

# 20<sup>ος</sup> Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Αστρονομίας και Διαστημικής 2015 1<sup>η</sup> φάση «ΕΥΔΟΞΟΣ» - Θέματα για το Λύκειο

**ΠΡΟΣΟΧΗ: Διαβάστε προσεκτικά τις κάτωθι Οδηγίες για την συμμετοχή σας στην 1<sup>η</sup> φάση «Εύδοξος»**

- Για να θεωρηθεί έγκυρη η συμμετοχή σας στην 1<sup>η</sup> φάση, θα πρέπει απαραίτητα να έχετε συμπληρώσει τον πίνακα των προσωπικών σας στοιχείων (βλέπε πιο κάτω). ΜΗΝ ξεχάσετε να συμπληρώσετε το ονοματεπώνυμό σας, το e-mail (το δικό σας ή του γονέα σας) και ένα τηλέφωνο επικοινωνίας (σε περίπτωση που υπάρξει τυχόν πρόβλημα με την αποστολή της απάντησής σας). Επίσης, συμπληρώστε την ημερομηνία γέννησής σας. Σας εγγυόμαστε ότι τα προσωπικά στοιχεία που θα μας δώσετε θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για τον Διαγωνισμό και δεν θα δοθούν ή δημοσιοποιηθούν για κανέναν λόγο.
- Η διάρκεια της 1<sup>ης</sup> φάσης είναι από την Δευτέρα 1 Δεκεμβρίου 2014 μέχρι τη Δευτέρα 15 Δεκεμβρίου 2014 στις 23:59. Απαντήσεις που θα σταλούν μετά την συγκεκριμένη χρονική στιγμή, δεν θα ληφθούν υπόψη της Επιτροπής του Διαγωνισμού.
- Οι απαντήσεις στα 6 (έξι) Θέματα του Διαγωνισμού μπορούν να δοθούν με δύο τρόπους:
  - **1<sup>ος</sup> τρόπος:** Μπορείτε να δώσετε τις απαντήσεις σας χρησιμοποιώντας κάποιο πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου (π.χ. Microsoft Word, Open Office ή συμβατό που μπορεί να διαβάσει αρχεία DOC). Συμπληρώστε την απάντησή σας στην αντίστοιχη σελίδα του κάθε Θέματος (κάθε Θέμα από τα έξι (6) δίνεται σε ξεχωριστή σελίδα). Βεβαιωθείτε ότι αποθηκεύσατε το αρχείο με τις απαντήσεις σας και αποστείλατε το σωστό αρχείο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: [zachilas@uth.gr](mailto:zachilas@uth.gr)
  - **2<sup>ος</sup> τρόπος:** Μπορείτε να τυπώσετε το αρχείο με τα Θέματα του διαγωνισμού και να απαντήσετε χρησιμοποιώντας τις σελίδες αυτές ως κόλλες διαγωνισμού. Στη συνέχεια πρέπει να αποστείλετε τις κόλλες αυτές στην διεύθυνση της Εταιρείας μας στον Βόλο. Προσέξτε, όμως, να είστε εντός των χρονικών πλαισίων της 1<sup>ης</sup> φάσης! Φάκελοι με τις τυπωμένες απαντήσεις θα γίνονται δεκτοί μόνο αν είναι συστημένοι και η σφραγίδα του ταχυδρομείου αναφέρει ως ημερομηνία αποστολής κάποια από την 1<sup>η</sup> έως τη 15<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 2014.
- Δεν επιτρέπεται (όπως εξ άλλου αναφέρεται στην Προκήρυξη) να αποστείλετε απαντήσεις για 2<sup>η</sup> φορά. Απαντήσεις θα στείλετε μόνο μια φορά και τυχόν εκ των υστέρων διορθώσεις δεν θα γίνουν δεκτές.
- Τα Θέματα δεν είναι όλα ισότιμα. Οι μονάδες κάθε Θέματος δίνεται στην αρχή του Θέματος. Το άθροισμα των μονάδων είναι 4. (Σημ.: Μην ξεχνάτε ότι το Άριστα στην 1<sup>η</sup> φάση είναι 4 μονάδες).
- Στο Θέμα, που ζητάμε την απάντησή σας να μην ξεπερνά τις 100 λέξεις, σημαίνει ότι πρέπει να είναι το πολύ μέχρι 120 λέξεις. Απαντήσεις άνω των 120 λέξεων θα έχουν αρνητική βαθμολογία.

Καλή επιτυχία!!

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	
Επώνυμο	
Όνομα	
Ονοματεπώνυμο γονέα	
Διεύθυνση (Οδός, αριθμός, ΤΚ, Πόλη)	
Τηλέφωνο	
e-mail	
Ημερομηνία γέννησης (ημέρα/μήνας/έτος)	
Σχολείο φοίτησης	

## **Θέμα 1<sup>ο</sup>** (Μονάδες: 1)

**(Α)** Να αναφέρετε επιγραμματικά τις μεθόδους ανίχνευσης εξωηλιακών πλανητών και να παρουσιάσετε αναλυτικότερα τη «μέθοδο της διάβασης».

### **Απάντηση:**

**(Β)** Ας υποθέσουμε ότι συμμετέχετε σ' ένα πρόγραμμα ανίχνευσης εξωηλιακών πλανητών και η ομάδα σας ανακαλύπτει ένα νέο εξωπλανήτη. Ποιο όνομα θα προτείνετε για το νέο εξωπλανήτη, ώστε αυτό να έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

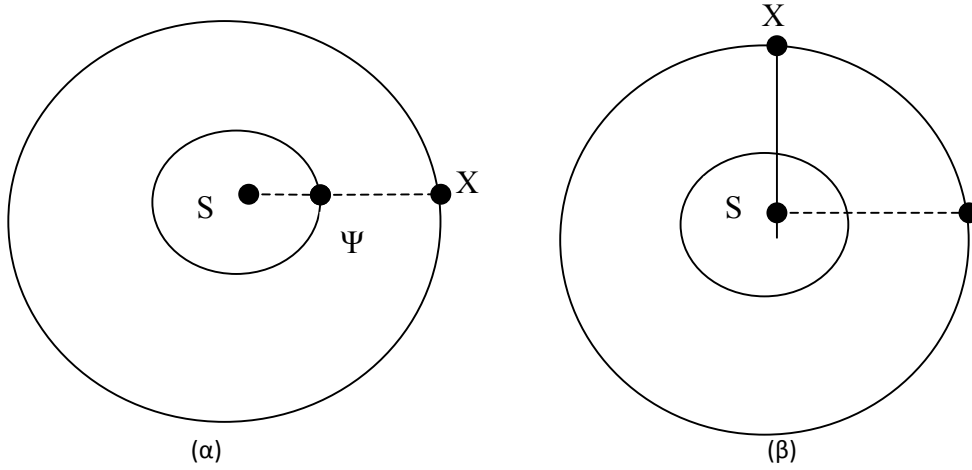
- i) το όνομα να περιέχει το πολύ δέκα έξι (16) γράμματα ή αλφαριθμητικούς χαρακτήρες,
- ii) να θυμίζει κάτι από αρχαία ή σύγχρονη Ελλάδα,
- iii) να μπορεί να γραφεί με τη βοήθεια του λατινικού αλφαβήτου,
- iv) να προφέρεται εύηχα και εύκολα,
- v) να μη συμπίπτει με το όνομα άλλου γνωστού αστρικού αντικειμένου,
- vi) να εμπεριέχει, ενδεχομένως, κάποια πληροφορία για την απόστασή του από το άστρο του, το μέγεθός του, τη σύστασή του, κ.λπ.

Να αιτιολογήσετε τη σύνθεση του προτεινόμενου ονόματος.

*(Η απάντησή σας να μην ξεπερνά τις 100 λέξεις)*

**Θέμα 2° (Μονάδες: 0,4)**

Δύο εξωπλανήτες,  $X$  και  $\Psi$ , κινούνται αντίθετα από τους δείκτες του ρολογιού σε κυκλικές τροχιές γύρω από το άστρο τους, όπως φαίνεται στα παρακάτω σχήματα. Ο λόγος των ακτίνων των τροχιών τους είναι 3:1. Κάποια στιγμή, όπως φαίνεται στο σχήμα (α), βρίσκονται στην ίδια ευθεία με το άστρο τους. Ύστερα από 5 έτη, η γωνιακή μετατόπιση του πλανήτη  $X$  είναι  $90^\circ$ , όπως φαίνεται στο σχήμα (β). Πού βρίσκεται ο πλανήτης  $\Psi$  αυτή τη στιγμή;



**Απάντηση:**

### Θέμα 3<sup>ο</sup> (Μονάδες: 0,4)

Ένα διαστημικό λεωφορείο μεταφέρει έναν τηλεπικοινωνιακό δορυφόρο μάζας  $m = 470 \text{ kg}$  σε τροχιά γύρω από τη Γη και σε ύψος  $280 \text{ km}$  πάνω από την επιφάνειά της. Στη συνέχεια ο δορυφόρος, με τη βοήθεια των προωθητικών πυραύλων που διαθέτει, μεταβαίνει σε γεωσύγχρονη τροχιά, όπου και θα παραμένει σταθερά πάνω από έναν ορισμένο τόπο της Γης.

Πόση ενέργεια πρέπει να του προσδώσουν οι μηχανές του μέχρι να τεθεί στην τροχιά αυτή;

Δίνονται οι σταθερές:  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ ,  $M_{\oplus} = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$ ,  $R_{\oplus} = 6,38 \times 10^6 \text{ m}$

**Απάντηση:**

#### Θέμα 4<sup>ο</sup> (Μονάδες: 1)

Δύο άστρα Α, Β, όπως παρατηρούνται από την Γη, φαίνονται να βρίσκονται στον ίδιο αστερισμό και σε παραπλήσιες θέσεις. Τα χαρακτηριστικά τους δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

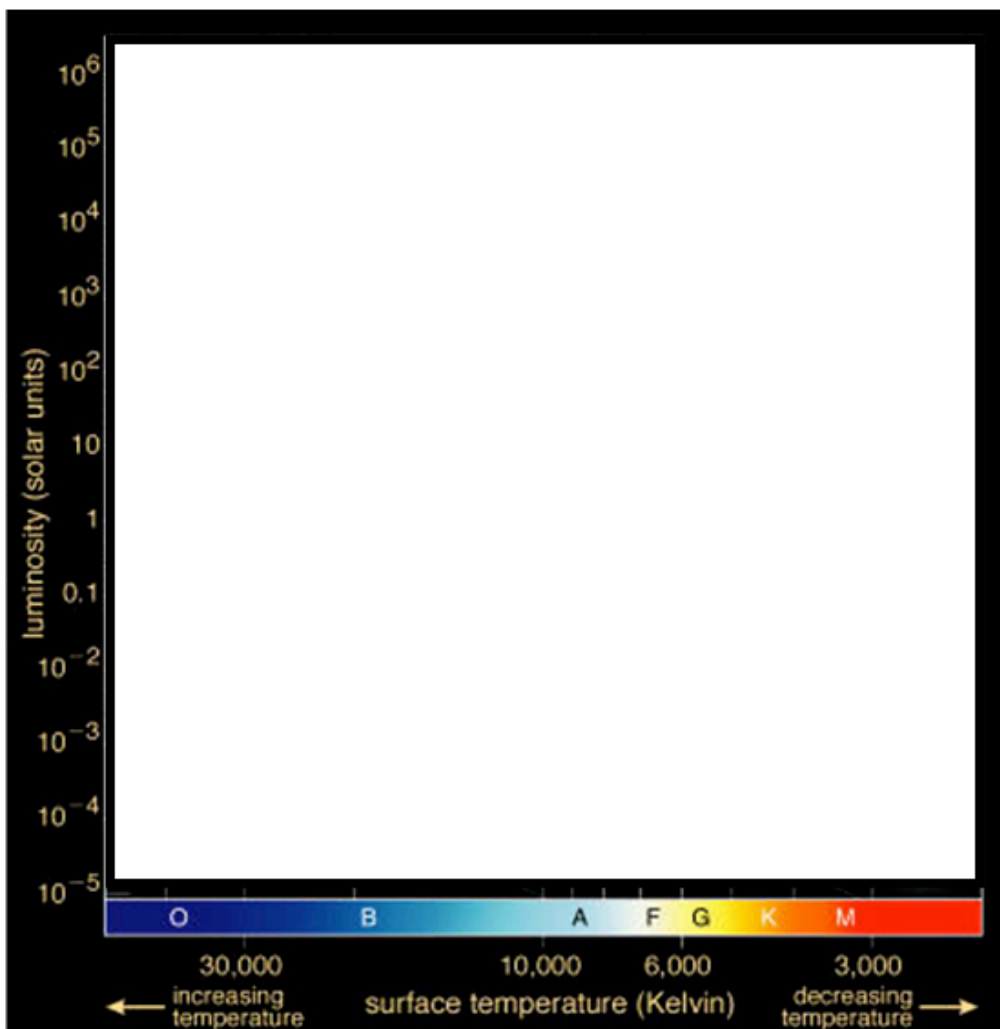
ΑΣΤΕΡΑΣ	A	B
Ακτίνα $R$ του άστρου σε σχέση με την ακτίνα του Ήλιου $R/R_{SUN}$	2	-
Απόλυτο Μέγεθος ( $M$ )	2,68	13
Φαινόμενο Μέγεθος ( $m$ )	0,4	10,7
Θερμοκρασία ( $^{\circ}K$ )	6500	7500
Φωτεινότητα ( $W/s$ ) σε σχέση με τον Ήλιο ( $L/L_{SUN}$ )	10	-
Φωτεινή ροή $F$ στην Γη από το άστρο (σε $W/m^2$ )	$2,06 \times 10^{-8}$	$1,46 \times 10^{-12}$

(Α) Να δείξετε ότι τα δύο αστέρια αποτελούν φυσικό ζεύγος αστέρων.

(Β) Να υπολογίσετε την φωτεινότητα  $L_B$  του άστρου Β σε σχέση με τον Ήλιο,  $L_B/L_{SUN}$

(Γ) Να υπολογίσετε την ακτίνα  $R_B$  του άστρου Β σε σχέση με τον Ήλιο,  $R_B/R_{SUN}$

(Δ) Να σημειώσετε με δύο σημεία Α, Β τις θέσεις των δύο άστρων στο διάγραμμα H-R (φωτεινότητας – απόλυτης θερμοκρασίας). Να χαρακτηρίσετε τα δύο άστρα.



**Απάντηση:**



**Θέμα 5<sup>ο</sup> (Μονάδες: 0,2)**

Αντιστοιχήστε (εφ' όσον είναι επιτρεπτό) τις ομάδες αστέρων της αριστερής στήλης με τις κατηγορίες των μεταβλητών αστέρων, που αναγράφονται στη δεξιά στήλη.

α. Υπερκαινοφανείς αστέρες.	Α. Παλλόμενοι μεταβλητοί.
β. Αστέρες ίδιου τύπου με τον Ήλιο.	
γ. Κηφείδες	Β. Εκρηκτικοί μεταβλητοί
δ. Καινοφανείς αστέρες.	

**Απάντηση:**

## Θέμα 6<sup>ο</sup> (Μονάδες: 1)

Το θέμα αυτό αναφέρεται στην παρατήρηση του Δία και του μεγαλύτερου δορυφόρου του, Γανυμήδη, στις 25 Ιανουαρίου 2014.

Κατεβάστε στον υπολογιστή σας το πρόγραμμα STELLARIUM. Το πρόγραμμα αυτό είναι ένα πρόγραμμα πλανηταρίου που διατίθεται δωρεάν και βρίσκεται στην ιστοσελίδα: <http://www.stellarium.org/el/>

Διατίθεται σε πολλές εκδόσεις (είτε για Windows, είτε για MacOSX, είτε για Linux).

Στο παράθυρο «**Τοποθεσία**», βρείτε την Αθήνα στην σχετική λίστα των πόλεων, ή εισαγάγετε τις συντεταγμένες της Αθήνας (γεωγραφικό πλάτος:  $37^{\circ} 58'$  βόρειο, γεωγραφικό μήκος:  $23^{\circ} 43'$  ανατολικό). Στη συνέχεια, εισαγάγετε στο παράθυρο του «**Χρόνου**» την ημερομηνία: 25 Ιανουαρίου 2014, ώρα 18:00.

Να κινήσετε το πλήκτρο scroll του ποντικιού σου (συνήθως βρίσκεται στο μέσον) αρκετά, ώστε να ζουμάρετε στον Δία και να φαίνεται ο Δίας στο μεγαλύτερο μέρος της οθόνης σας.

Παρατηρήστε τον Δία και την διάβαση του δορυφόρου του Γανυμήδη από τις 17:30 έως τις 22:00.

**(Α)** Ποια είναι περίπου η περίοδος περιστροφής του Δία;

**(Β)** Ποια είναι η χρονική διάρκεια της διάβασης του Γανυμήδη;

**(Γ)** Ποιες ακριβώς παρατηρήσεις έκανες για να υπολογίσεις τα παραπάνω;

**(Δ)** Υπολόγισε περίπου πόσες φορές μεγαλύτερη είναι η διάμετρος του Δία από την διάμετρο του Γανυμήδη. Εξήγησε αναλυτικά τις ενέργειες που έκανες.

*Υπόδειξη: Στο κάτω μέρος της οθόνης χρησιμοποιήστε τα διάφορα εργαλεία για zoom – ετικέτες – σταθεροποίηση – και από το ποντίκι το πλήκτρο scroll για μεγέθυνση ή αριστερό κλικ πατημένο και σύρτε προς τα σημεία του ορίζοντα.*

### Απάντηση:

**(Α)**

**(Β)**

**(Γ)**

**(Δ)**