



# 21<sup>ος</sup> Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Αστρονομίας και Διαστημικής 2016

## Φάση 2<sup>η</sup>: «ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ»

### Θέματα Λυκείου

#### Θέμα 1<sup>ο</sup> Σε κάθε ερώτηση επιλέξτε τη μία (1) σωστή απάντηση:

- Η ετήσια φαινόμενη τροχιά του Ήλιου ανάμεσα στους αστέρες λέγεται:  
(Α) Ουράνιος ισημερινός  
(Β) Ουράνιος μεσημβρινός  
(Γ) Εκλειπτική  
(Δ) Ηλιακός ισημερινός  
(Ε) Οριζόντιος κύκλος
- Η ωριαία γωνία μετράται με αρχή:  
(Α) Τον ωριαίο του Νότου  
(Β) Τον ωριαίο της Ανατολής  
(Γ) Τον πρώτο μεσημβρινό  
(Δ) Το σημείο  $\gamma$   
(Ε) Το φθινοπωρινό ισημερινό σημείο
- Ο δεύτερος αστροναύτης που πάτησε το πόδι του στη Σελήνη ήταν ο:  
(Α) Άρμστρονγκ  
(Β) Όλντριν  
(Γ) Κάρπεντερ  
(Δ) Γκλεν  
(Ε) Κόλινς
- Η Έριδα είναι:  
(Α) Αστεροειδής  
(Β) Δορυφόρος  
(Γ) Νάνος πλανήτης  
(Δ) Μετεωρίτης  
(Ε) Κομήτης
- Ο αστερισμός της Καμηλοπάρδαλης είναι, για το γεωγραφικό πλάτος της Αθήνας ( $37^{\circ} 58' 27''$  Β):  
(Α) Αστερισμός αφανής  
(Β) Αμφιφανής αστερισμός του νοτίου ημισφαιρίου  
(Γ) Αστερισμός του Ισημερινού  
(Δ) Αστερισμός αειφανής  
(Ε) Ζωδιακός αστερισμός
- Το Μικρό Νέφος του Μαγγελάνου είναι:  
(Α) Νεφέλωμα σκοτεινό  
(Β) Νεφέλωμα φωτεινό  
(Γ) Γαλαξίας  
(Δ) Ανοικτό σμήνος αστερών  
(Ε) Εξωηλιακός πλανήτης
- Η ζενιθία απόσταση ενός άστρου μετριέται με αρχή:  
(Α) Ένα σημείο του οριζόντα  
(Β) Ένα σημείο του Ισημερινού  
(Γ) Το Βόρειο Πόλο του ουρανού  
(Δ) Το ζενίθ ενός τόπου  
(Ε) Το Βορρά ενός τόπου
- Μία από τις θεωρίες που φιλοδοξούν να ενοποιήσουν τις τρεις από τις τέσσερις δυνάμεις της φύσεως είναι:  
(Α) Η θεωρία των Καντ – Λαπλάς  
(Β) Η κβαντική θεωρία  
(Γ) Η θεωρία της Μεγάλης Έκρηξης  
(Δ) Η θεωρία των σφαιρών των αρχαίων Ελλήνων  
(Ε) Η θεωρία των χορδών
- Τη θεωρία της σταθερής κατάστασης του Σύμπαντος παρουσίασε και υποστήριξε ο:  
(Α) Ισαάκ Νεύτων  
(Β) Κοπέρνικος  
(Γ) Καρλ Σαγκάν  
(Δ) Φρεντ Χόουλ  
(Ε) Άρνο Πενζίας
- Ο αστέρας Μπάρναρντ είναι:  
(Α) Αστέρας πάλαρ  
(Β) Ερυθρός νάνος αστέρας  
(Γ) Καινοφανής αστέρας  
(Δ) Διάπτοντας αστέρας  
(Ε) ο πιο κοντινός αστέρας

#### Θέμα 2<sup>ο</sup>

Η γωνιώδης απόσταση μεταξύ των μελών ενός διπλού αστέρα είναι  $1,38''$ .  
(Α) Ποια είναι η ελάχιστη διάμετρος που πρέπει να έχει ο αντικειμενικός φακός ενός οπτικού τηλεσκοπίου για να διακρίνονται τα δύο μέλη σε μήκος κύματος,  $\lambda = 550\text{nm}$ ;  
(Β) Εάν η εστιακή απόσταση του αντικειμενικού φακού στο συγκεκριμένο τηλεσκόπιο είναι  $87\text{cm}$ , τι εστιακή απόσταση πρέπει να έχει ο προσοφθάλμιος φακός για να διακρίνουμε τα μέλη του ζεύγους οφθαλμοσκοπικά;  
Η διακριτική ικανότητα του ματιού του παρατηρητή είναι  $2'$ .

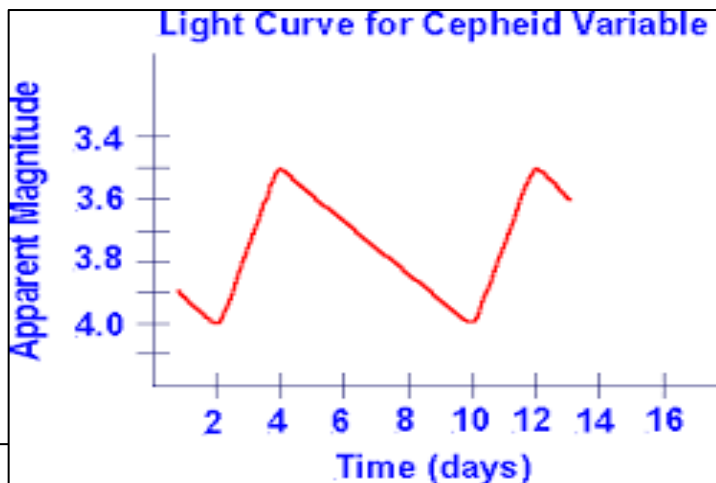
#### Θέμα 3<sup>ο</sup>

Πότε το ύψος της πανσελήνου κατά τη μεσουράνησή της είναι μεγαλύτερο:  
(Α) κατά το χειμερινό ηλιοστάσιο;  
(Β) κατά το θερινό ηλιοστάσιο;  
(Γ) κατά το εαρινό ισημερινό σημείο;  
(Δ) κατά το φθινοπωρινό ισημερινό σημείο;  
Δικαιολογήστε την απάντησή σας κάνοντας το κατάλληλο σχήμα.

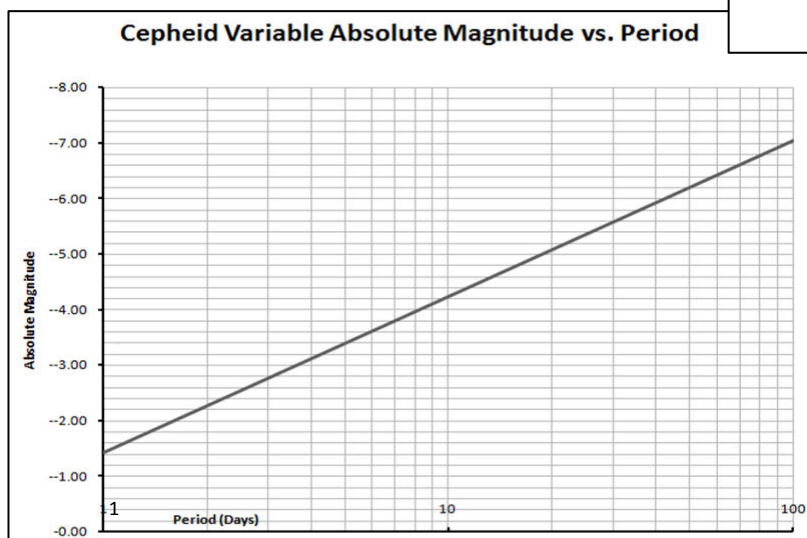
#### Θέμα 4<sup>ο</sup>

Παρακάτω δίνονται δύο σχήματα που αναφέρονται σε μεταβλητούς αστέρες της κατηγορίας των κηφειδών.  
Σχήμα 1: Μεταβολή του φαινομένου μεγέθους του μεταβλητού αστέρα ως συνάρτηση του χρόνου.  
Σχήμα 2: Μεταβολή του απόλυτου μεγέθους κηφειδη αστέρα ως συνάρτηση της περιόδου  $T$  της λαμπρότητας του.

Με βάση τα δεδομένα από τα σχήματα να υπολογίσετε:  
 (Α) Την περίοδο μεταβολής της λαμπρότητας του αστέρα  
 (Β) Την μέση τιμή του φαινομένου μεγέθους του αστέρα  
 (Γ) Το απόλυτο μέγεθος του αστέρα  
 (Δ) Ο μεταβλητός αστέρας ανήκει στον γαλαξία μας; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.  
 Δίνεται  $1 \text{ pc} = 3,26 \text{ ly}$



Σχήμα 1.



Σχήμα 2.

### Θέμα 5<sup>ο</sup>

Ένα διαστημικό εξερευνητικό σκάφος με μάζα  $m = 500 \text{ kg}$  εκτοξεύεται από την επιφάνεια της Σελήνης με τη βοήθεια κινητήρα, που του ασκεί δύναμη  $F = 1500 \text{ N}$  με κατεύθυνση προς τη Γη. Η δύναμη ασκείται σταθερά και για απόσταση  $1000 \text{ km}$ , ενώ έπειτα η δύναμη μηδενίζεται. Θεωρήστε ότι η μάζα του σκάφους παραμένει σταθερή.

(Α) Θα μπορέσει το σκάφος να φθάσει στη Γη;

(Β) Ποια θα είναι η ταχύτητα του σκάφους, όταν βρεθεί σε απόσταση  $7000 \text{ km}$  από το κέντρο της Γης;

Δίνονται: η σταθερά της παγκόσμιας έλξης  $G: 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ , η μάζα της Σελήνης:  $7,4 \times 10^{22} \text{ kg}$ , η ακτίνα της Σελήνης:  $1738 \text{ km}$ , η μάζα της Γης:  $6 \times 10^{24} \text{ kg}$  και η επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνεια της Σελήνης:  $1,62 \text{ m/s}^2$ . Θεωρήστε ότι κοντά στην επιφάνεια της Σελήνης η δυναμική ενέργεια του σκάφους οφείλεται αποκλειστικά στη Σελήνη και κοντά στη Γη οφείλεται μόνο στο γήινο βαρυτικό πεδίο.

### Η Επιτροπή του Διαγωνισμού

ΣΗΜ. 1<sup>η</sup>: Να απαντήσετε σε όλα τα ισοδύναμα βαθμολογικά θέματα. Κάθε απάντηση επιστημονικά 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.

