



## 23<sup>ος</sup> Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός

### Αστρονομίας και Διαστημικής 2018

Φάση 2<sup>η</sup>: «ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ»

#### Θέματα Λυκείου

##### Θέμα 1<sup>ο</sup>:

Αειφανής αστέρας μεσουρανεί άνω σε έναν τόπο νότια του Ζενίθ και σε ύψος  $81^\circ 32' 42''$  και μεσουρανεί κάτω βόρεια του Ζενίθ, σε ύψος  $7^\circ 15' 34''$ . Να ευρεθεί το γεωγραφικό πλάτος του τόπου.

##### Θέμα 2<sup>ο</sup>:

Κατά τη διάρκεια μιας «μετεωρικής βροχής», ο αριθμός των μετεώρων που παρατηρήθηκαν από ένα σταθμό, μέσα σε μια κυκλική περιοχή διαμέτρου 200 km, ήταν 600 μετέωρα ανά min. Αν η ταχύτητα των μετεώρων ως προς τον Ήλιο ήταν 10 km/s και η κίνηση της Γης ήταν αντίθετη προς τη διεύθυνση της «βροχής», να βρεθεί η κατά προσέγγιση μέση απόσταση των μετεώρων μεταξύ τους στην κυκλική περιοχή. Δίνεται ότι η τροχιακή ταχύτητα της Γης είναι περίπου 108.000 km/h.

##### Θέμα 3<sup>ο</sup>:

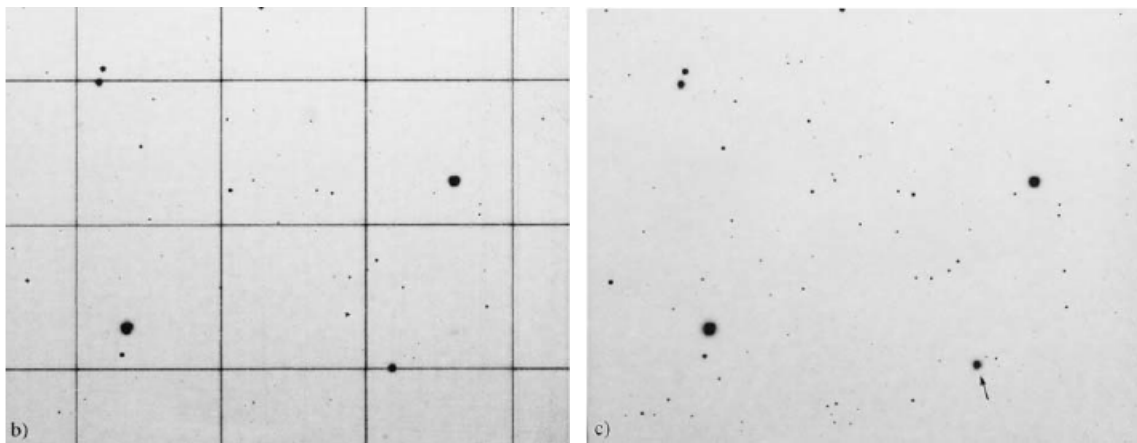
Σχετικά πρόσφατα, οι αστρονόμοι ανακάλυψαν ένα εξαιρετικά πυκνό πλανήτη σε κάποιο μακρινό αστρικό σύστημα. Η περίοδος της περιστροφής του είναι  $T = 6$  min. Να υπολογίσετε την ελάχιστη δυνατή τιμή της πυκνότητας αυτού το πλανήτη.

##### Θέμα 4<sup>ο</sup>:

Δύο τεχνητοί δορυφόροι της Γης με ίδια μάζα περιφέρονται στο επίπεδο του ισημερινού της Γης, με περιόδους  $T_1$  και  $T_2$ , έτσι ώστε να ισχύει  $T_1 = 8T_2$ . Να υπολογίσετε:

- (Α) Τον λόγο  $\omega_1/\omega_2$  των γωνιακών ταχυτήτων.
- (Β) Τον λόγο  $r_1/r_2$  των ακτίμων περιφοράς τους.
- (Γ) Το λόγο  $E_1/E_2$  των μηχανικών ενεργειών τους.
- (Δ) Κάποια στιγμή η απόσταση μεταξύ τους είναι ελάχιστη. Μετά από πόσο χρονικό διάστημα η απόστασή τους θα είναι μέγιστη για πρώτη φορά; Θεωρήστε γνωστή την περίοδο  $T_2$ .
- (Ε) Κάποια άλλη στιγμή χάνεται μόλις η οπτική επαφή μεταξύ τους. Να υπολογίσετε την απόσταση τους (σε σχέση με την ακτίνα της Γης) θεωρώντας ότι η ακτίνα περιφοράς του 2<sup>ου</sup> δορυφόρου είναι  $r_2 = 2R_{ΓΗΣ}$

##### Θέμα 5<sup>ο</sup>:



Οι δύο ανωτέρω φωτογραφίες απεικονίζουν ακριβώς το ίδιο τμήμα του ουρανού με την ίδια ακριβώς κλίμακα, αλλά είναι τραβηγμένες με μια διαφορά αρκετών ετών. Συγκεκριμένα η αριστερή (με το γράμμα b), τραβήχτηκε στις 21 Νοεμβρίου 1902, ενώ η δεξιά (με το γράμμα c) στις 7 Νοεμβρίου 1948. Όσο κι αν σας φανεί απίστευτο, ο αστέρας κάτω δεξιά (που σημειώνεται με ένα βέλος στην φωτογραφία c) έχει μετακινηθεί! Μπορείτε να βρείτε κατά πόσα δευτερόλεπτα τόξου (arcsec) έχει μετακινηθεί; Δίνεται ότι το πλέγμα που βλέπετε στην φωτογραφία (b) αποτελείται από τετράγωνα που το καθένα έχει πλευρά 5 arcmin.

##### Η Επιτροπή του Διαγωνισμού

ΣΗΜ. 1: Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι δεκτή.

ΣΗΜ. 2: Δεν χρειάζεται να αντιγράψετε τις εκφωνήσεις στην κόλλα σας. Αρχίστε αμέσως τις απαντήσεις.

ΣΗΜ. 3: Η διάρκεια του διαγωνισμού είναι ακριβώς 3 ώρες.

