

**Παρατηρησιακή Εξάσκηση – στο ύπαιθρο**

**Οδηγίες**

1. Θα σας δοθούν 2 ερωτήσεις, από 25 μονάδες η κάθε μια. Έχετε στη διάθεσή σας **80** λεπτά να τις απαντήσετε, εκ των οποίων:
  - (a) **25** λεπτά για να διαβάσετε τις ερωτήσεις και να προετοιμαστείτε για τις παρατηρήσεις,
  - (b) **30** λεπτά για να εκτελέσετε τις παρατηρήσεις στο τηλεσκόπιο (ΚΑΙ για τις δύο ερωτήσεις)
  - (c) **25** λεπτά για τους υπολογισμούς και την περάτωση της εργασίας σας.
2. Θα δοθεί έξτρα χρόνος για να μετακινηθείτε από και προς τον χώρο της παρατήρησης.
3. Μαζί με τις ερωτήσεις θα σας δοθεί κι ένας χάρτης του ουρανού, τον οποίο θα χρησιμοποιήσετε και στις δύο ερωτήσεις.
4. Στον χώρο της παρατήρησης θα βρείτε έτοιμα τα εξής:
  - (a) ένα κατοπτρικό τηλεσκόπιο με έναν ορθογώνιο καθρέφτη και προσοφθάλμιο με φωτιζόμενο σταυρόνημα, που μπορεί να περιστραφεί γύρω απ' τον οπτικό άξονα,
  - (b) έναν κόκκινο φακό, χρονόμετρο, μολύβι, γόμα και πινακίδα για να ακουμπάτε,
  - (c) μια καρέκλα.

Σημείωση: το τηλεσκόπιο θα είναι ευθυγραμμισμένο – μην αλλάζετε την θέση του τρίποδα!

Η λαμπρότητα του σταυρονήματος μπορεί να ρυθμίσει απλά περιστρέφοντας το κουμπί on-off.

5. Επιτρέπεται να πάρετε μαζί σας στο τηλεσκόπιο, μόνο τις ερωτήσεις, τα Φύλλα Απαντήσεων και πρόχειρα φύλλα.
6. Θα ληφθούν υπόψη μόνο τα Φύλλα Απαντήσεων. Τα πρόχειρα που τυχόν χρησιμοποιήσετε, δεν θα ληφθούν υπόψη.
7. Να σημειώσετε ευκρινώς τον κωδικό σας σε κάθε σελίδα των Φύλλων Απαντήσεων.
8. Αν έχετε δυσκολία στην χρήση του τηλεσκοπίου (που δεν αφορά όμως την ερώτηση) ή πειράξατε την ευθυγράμμιση του τηλεσκοπίου, καλέστε αμέσως τον υπεύθυνο.

## Παρατηρησιακή Εξάσκηση – στο ύπαιθρο

### 1. Το Μικρό Δελφίνι

Ένας σχηματισμός αστερών, γνωστός ως **Μικρό Δελφίνι**, βρίσκεται κοντά στην γραμμή που ενώνει τους αστέρες  $\alpha$  Peg (Markab) και  $\beta$  Peg (Scheat). Σημειώνεται με έναν κύκλο στον μεγάλο χάρτη που σας δίνεται.

Στον χάρτη επίσης σημειώνεται ο αστερισμός του Δελφινιού με τα πιο λαμπρά αστέρια του, ονοματισμένα με τον συμβολισμό του Bayer ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  και  $\epsilon$ ). Οι συντεταγμένες των  $\alpha$  και  $\beta$  Peg και του Μικρού Δελφινιού (κατ' αύξουσα σειρά ως προς την ορθή αναφορά τους) είναι:

	Ορθή Αναφορά $\alpha$	Απόκλιση $\delta$
Μικρό Δελφίνι	23 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup>	+23.0°
$\beta$ Peg	23 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>	+28.1°
$\alpha$ Peg	23 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	+15.2°

Βασιζόμενοι στις παρατηρήσεις σας, φτιάξτε δύο σχήματα στο Φύλλο Απαντήσεων:

Στο Σχήμα 1 :

Σχεδιάστε τον αστερισμό του **Δελφινιού** (Del), όπως φαίνεται από τον ερευνητή. Βάλτε όσα περισσότερα αστέρια μπορείτε να δείτε στο οπτικό σας πεδίο.

Βάζοντας ένα βέλος, δείξτε την φαινόμενη διεύθυνση προς την οποία κινούνται τα αστέρια του οπτικού σας πεδίου στον ερευνητή και η οποία οφείλεται στην περιστροφή της Γης.

Ονομάστε τα αστέρια με τον συμβολισμό του Bayer, όπως σας δίνονται στον μεγάλο χάρτη ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  και  $\epsilon$ ).

Στον λαμπρότερο αστέρα εκ των 5, βάλτε δίπλα το “ $m_{\max}$ ”.

Στον λιγότερο λαμπρό εκ των 5, βάλτε δίπλα το “ $m_{\min}$ ”.

Στο Σχήμα 2 :

Σχεδιάστε τον σχηματισμό των αστερών του **Μικρού Δελφινιού**, όπως φαίνεται μέσα από το μεγάλο τηλεσκόπιο. Βάλτε όσα περισσότερα αστέρια μπορείτε να δείτε στο οπτικό σας πεδίο.

Βάζοντας ένα βέλος, δείξτε την φαινόμενη διεύθυνση προς την οποία κινούνται τα αστέρια του οπτικού σας πεδίου στο τηλεσκόπιο και η οποία οφείλεται στην περιστροφή της Γης.

Ονομάστε τα αστέρια του Μικρού Δελφινιού,  $\alpha'$ ,  $\beta'$ ,  $\gamma'$ ,  $\delta'$  και  $\epsilon'$ , έτσι ώστε να συμπίπτουν με τις ονομασίες των αστερών στον αστερισμό του Δελφινιού, όπως φαίνονται στον μεγάλο χάρτη.

Στον λαμπρότερο αστέρα εκ των 5, βάλτε δίπλα το “ $m_{\max}$ ”.

## 2. Βρίσκοντας την Απόκλιση

Οι δύο εικόνες στην επόμενη σελίδα παρουσιάζουν, η μία εικόνα έναν μικρό σχηματισμό αστερών, όπως φαίνεται στον ουρανό, ενώ η δεύτερη εικόνα την κατοπτρική της πρώτης εικόνας. Σε τρία αστέρια έχουν δοθεί τα ονόματα: S1, S2 και Sx. Η θέση του σχηματισμού των αστερών σημειώνεται με ένα μικρό ορθογώνιο στον μεγάλο χάρτη του ουρανού (που σας έχει δοθεί).

Βρείτε αυτόν τον σχηματισμό με το τηλεσκόπιο.

Χρησιμοποιώντας έναν από τους άξονες του σταυρονήματος ως διάμετρο του οπτικού πεδίου, και το χρονόμετρο, μετρήστε τον χρόνο που απαιτείται ούτως ώστε τα αστέρια S1, S2 και Sx να κάνουν μια πλήρη διάβαση του οπτικού πεδίου. Μπορείτε να περιστρέψετε τον προσοφθάλμιο, έτσι ώστε το σταυρόνημα να έχει την πιο βολική για εσάς θέση κατά την μέτρηση.

Χρησιμοποιώντας τις μετρήσεις σας και τις γνωστές αποκλίσεις των αστερών S1 και S2, που δίνονται πιο κάτω, προσδιορίστε την απόκλιση του αστέρα Sx.

Στο Φύλλο Απαντήσεων, γράψτε τις μετρήσεις σας και την διαδικασία που κάνατε, και εκτιμήστε το τυχαίο σφάλμα στο αποτέλεσμα σας.

Για κάθε σετ μετρήσεων που κάνετε, σχεδιάστε στο Φύλλο Απαντήσεων το οπτικό πεδίο που βλέπετε μέσα από τον προσοφθάλμιο. (Χρησιμοποιείστε το άδειο κυκλικό πεδίο που σας δίνεται ως Φύλλο Απαντήσεων).

Σημειώστε στο σχήμα τις διευθύνσεις της πυξίδας Βορρά (B) και Ανατολή (A). Σχεδιάστε το σταυρόνημα και τα ίχνη των αστερών, για να δείξετε την κίνηση που καταγράψατε, χρησιμοποιώντας το χρονόμετρο.

Σημειώστε την αρχή και το τέλος κάθε χρονομέτρησης και δείξτε ποια χρονομέτρηση αναφέρεται σε κάθε καταγραφή – π.χ. για την μέτρηση “T1” σημειώστε την αρχή “Start T1” και το τέλος “End T1”.

Η γωνία του σταυρονήματος μπορεί να ρυθμιστεί εύκολα, περιστρέφοντας τον προσοφθάλμιο γύρω από τον οπτικό άξονα. Αν αλλάξετε την γωνία του σταυρονήματος για να κάνετε νέα μέτρηση, σχεδιάστε ένα νέο διάγραμμα.

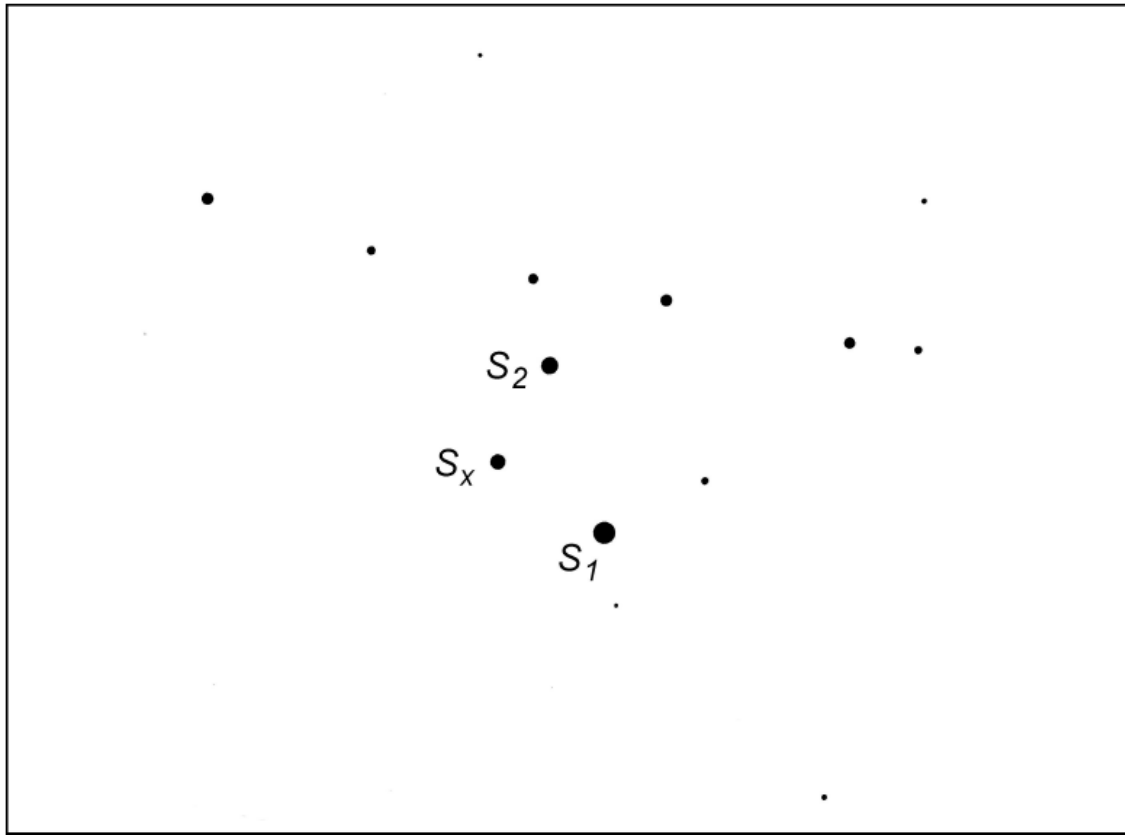
Οι αποκλίσεις των αστερών του πεδίου S1 και S2 είναι:

$$S_1 : \delta = +19^\circ 48' 18''$$

$$S_2 : \delta = +20^\circ 06' 10''$$

Υποθέστε ότι:  $\delta(S_2) > \delta(S_x) > \delta(S_1)$ .

Κανονική εικόνα οπτικού πεδίου:



Κατοπτρική εικόνα του οπτικού πεδίου:

