

# Οδηγός Οπτικής Παρατήρησης του πλανήτη Αφροδίτη

Ο πλανήτης Αφροδίτη ίσως έχει τα περισσότερα διαφορετικά ονόματα που θα μπορούσε να έχει ένα ουράνιο σώμα. Όταν συνειδητοποιήθηκε ότι το “άστρο” το οποίο με την επίμονη παρουσία του κοσμούσε τους αρχαϊκούς ουρανούς πριν από την Ανατολή και μετά την Δύση του Ήλιου ήταν ένα και το αυτό ουράνιο σώμα , του έδωσαν μία πληθώρα ονομάτων. Στους Αρχαίους Βαβυλώνιους ήταν γνωστή ως Ιστάρ, η προσωποποίηση του θηλυκού. Οι Αρχαίοι Έλληνες την ονόμαζαν Έσπερο ως απογευματινό αντικείμενο και Εωσφόρο ως πρωινό . Ονομαζόταν Vesper (σαφής δανεισμός του Αρχαίου ελληνικού Έσπερος) και Phosphorus από τους Ρωμαίους αντίστοιχα. Ένας από τους ορατούς πλανήτες δια γυμνού οφθαλμού από την αρχαιότητα , δίκαια πιστεύω της δόθηκε το όνομα της ομορφότερης αλλά και συνάμα της πιο μυστηριώδους θεάς.

Για το πλήρες κείμενο δείτε το σύνδεσμο: [Οδηγός Παρατήρησης Αφροδίτης](#)

---

## Συνοπτικός οδηγός παρατήρησης Διαττόντων

Στο παρακάτω αρχείο θα βρείτε την παρουσίαση από το εργαστήριο οπτικής παρατήρησης διαττόντων κατά τη διάρκεια της 3ης Πανελληνίας Εξόρμησης Ερασιτεχνών Αστρονόμων (Ανάβρα, Φθιώτιδα, 26-28/7/2009).

[Συνοπτικός Οδηγός Οπτικής Παρατήρησης Διαττόντων](#)

---

# Πλανήτης Δίας, μια σύνοψη της ονοματολογίας των σχηματισμών, και η μελέτη της δυναμικής της ατμόσφαιρας.

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Μεγαλύτερος από όλους τους άλλους πλανήτες και δορυφόρους μαζί, ο Δίας είναι ένας κολοσσός πλούσιος σε τηλεσκοπικές λεπτομέρειες και εναλλασσόμενους σχηματισμούς.

Η ατμόσφαιρα του Δία χαρακτηρίζεται από εναλλασσόμενες Ταινίες (Belts) και συστροφές πολύχρωμων νεφών και ένα εκπληκτικό σύστημα καταιγίδων.

Η ατμόσφαιρα του πλανήτη, με περίοδο περιστροφής περίπου 9,85 ωρών, είναι σε συνεχή κίνηση οδηγούμενη από την θερμότητα η οποία “δραπετεύει” από το θερμό εσωτερικό του και από το Ηλιακό φως το οποίο απορροφάται από επάνω.

Για το πλήρες κείμενο πατήστε εδώ: [Στέλλας Ι. – Οδηγός Δία \(1999\)](#)

---

# Συνοπτικός οδηγός παρατήρησης μεταβλητών αστέρων

Οι παρακάτω πληροφορίες που δίνονται είναι μια προσέγγιση και μόνο και σε καμία περίπτωση δεν είναι μια ολοκληρωμένη διαδικασία παρατήρησης. Για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να επικοινωνήσετε μαζί μας. Σκοπός του άρθρου αυτού είναι να δείξει ότι χρήσιμες παρατηρήσεις μπορούν να γίνουν από όλους και να δώσουν κάποιες γενικές κατευθύνσεις. Γενικές εισαγωγικές πληροφορίες για τους μεταβλητούς αστέρες θα βρείτε στο [εισαγωγικό κείμενο](#).

## **Παρατηρησιακή προετοιμασία**

Αρχικά θα πρέπει να κάνουμε ένα μικρό σχεδιασμό πριν ξεκινήσουμε την παρατήρηση λαμβάνοντας υπ' όψιν κάποια στοιχεία :

α) Την τοποθεσία και την ώρα που θα παρατηρήσουμε οπότε να γνωρίζουμε ποίοι αστερισμοί είναι ορατοί οπότε και να επιλέγουμε αστέρια που βρίσκονται μέσα στο οπτικό μας πεδίο τις ώρες που μας εξυπηρετεί.

β) Να έχουμε στη διάθεσή μας γενικούς χάρτες του ουρανού ώστε να μπορούμε να εντοπίσουμε τους αστερισμούς καθώς και χάρτες του μεταβλητού που θα παρατηρήσουμε. Με το χάρτη του μεταβλητού πρέπει να έχουμε από πριν εξοικειωθεί ( πεδίο χάρτη, άστρα σύγκρισης, θέση άστρου υπό παρατήρηση σε σχέση με τα άλλα άστρα, προσανατολισμός κτλ). [Χάρτες](#) μπορούν να βρεθούν από την [American Association of Variable Star Observers \(AAVSO\)](#).

γ) Η οπτική παρατήρηση ενός μεταβλητού αστέρα μπορεί να γίνει, ανάλογα με το πόσο φωτεινό είναι την νύκτα που θα το παρατηρήσουμε, με γυμνό μάτι, με κιάλια ή με τηλεσκόπιο οπότε ένα βασικό κριτήριο για την επιλογή των άστρων είναι ο εξοπλισμός που διαθέτουμε. (Προτείνεται όμως σε αρχάριους να ξεκινούν με κάποιο φωτεινό μεταβλητό με γυμνό μάτι όπως στο παράδειγμά μας παρακάτω και να συνεχίζουν με κιάλια με μεγάλο

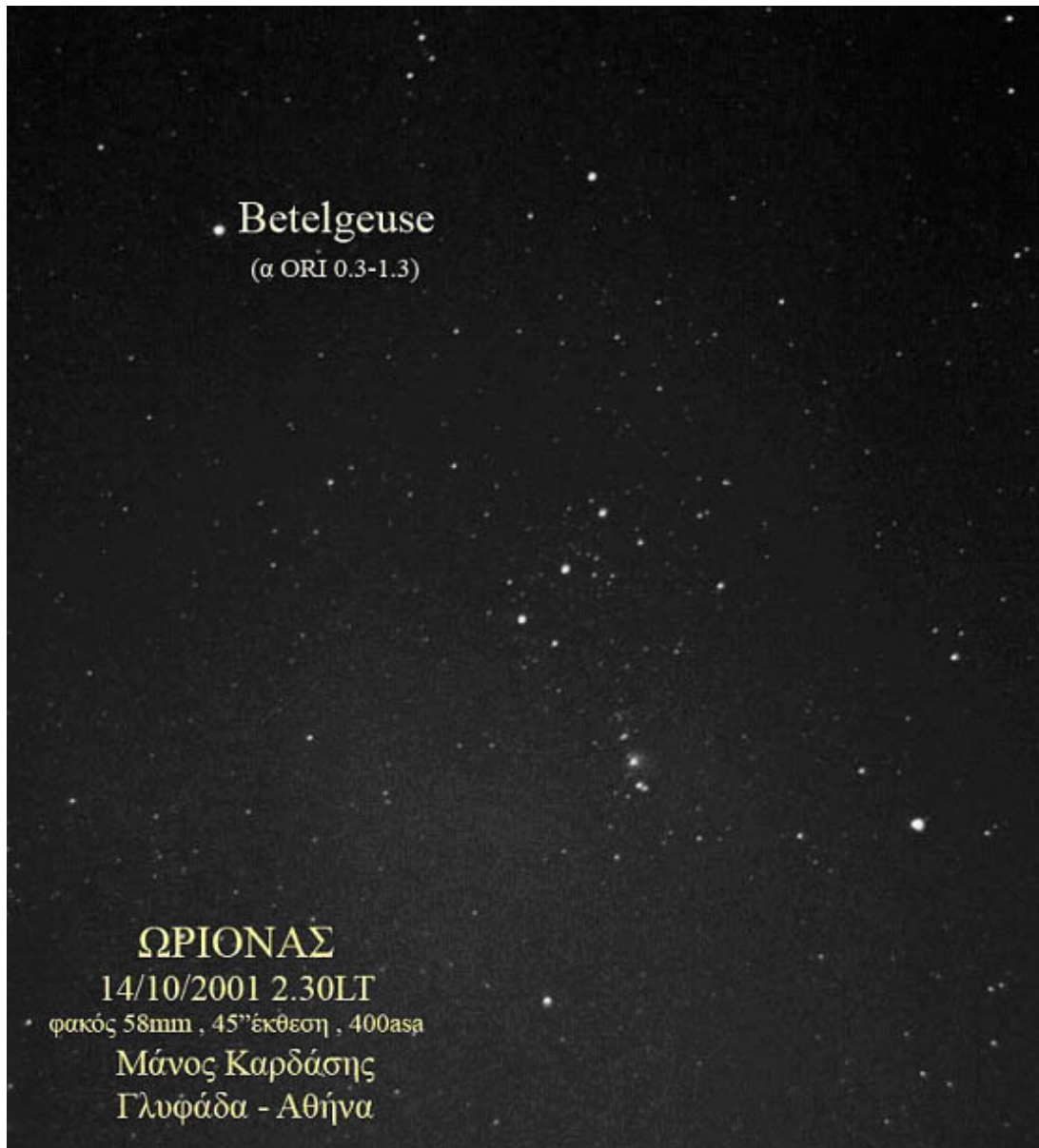
πεδίο πχ 7X50,10X50.)

δ) Ένα στυλό και ένα χαρτί (το ιδανικό θα είναι να συμπληρώνουμε συγκεκριμένη φόρμα παρατήρησης) στο οποίο θα μπορούμε να καταγράψουμε τις παρατηρήσεις όπως θα δείξουμε παρακάτω.

ε) Να έχουμε μαζί μας ρολόι και να καταγράψουμε την ώρα σε UT δηλ.την τοπική ώρα αφαιρώντας 2 ώρες από την χειμερινή και 3 από την θερινή τοπική ώρα.

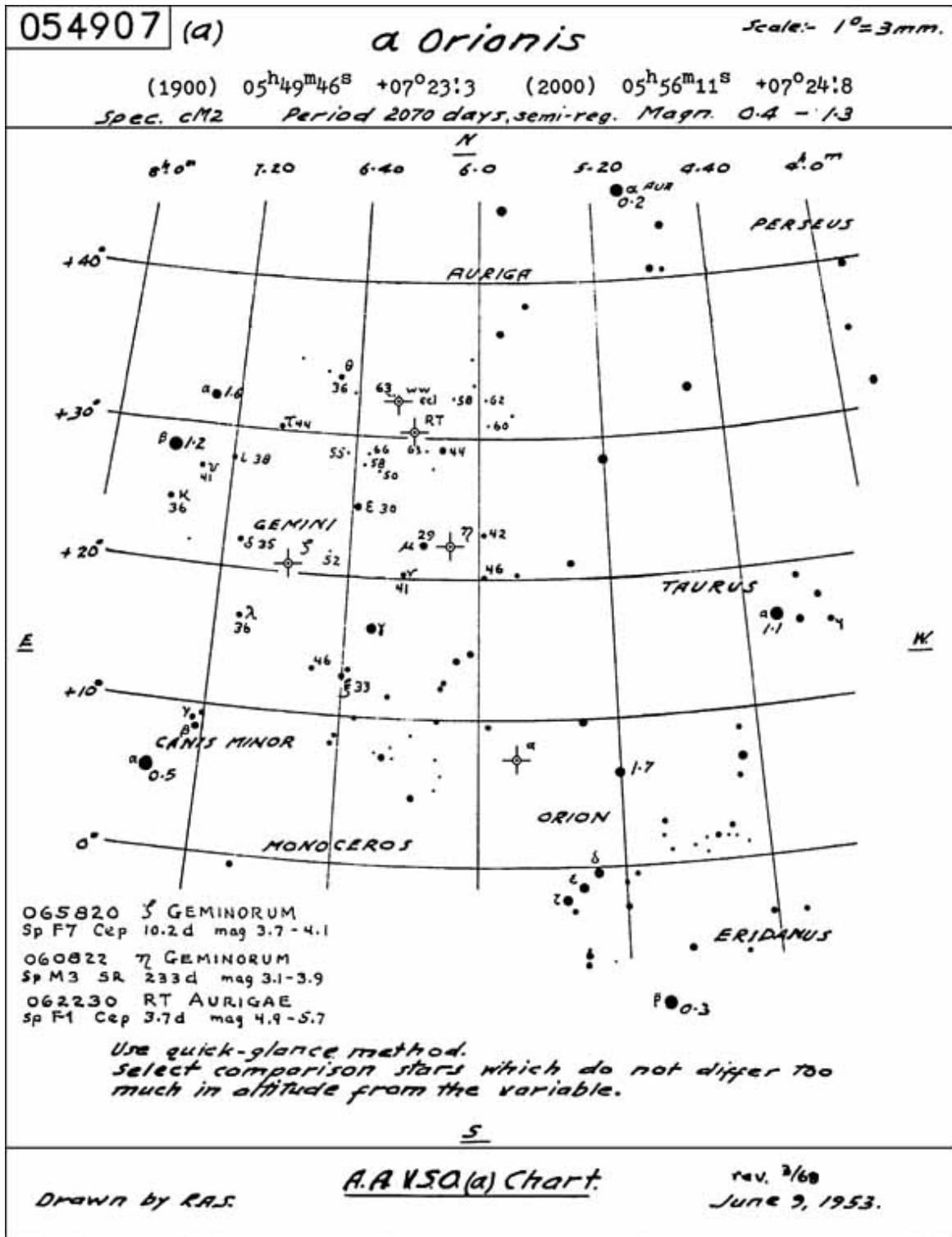
### **Εκτίμηση μεγέθους**

Η πιο απλή μέθοδος για αρχάριο είναι να κάνει μια απ' ευθείας εκτίμηση της φωτεινότητας του μεταβλητού με σύγκριση τουλάχιστον δυο άλλων αστέρων γνωστής φωτεινότητας. Έτσι π.χ. με γυμνό οφθαλμό και για το  $\alpha$  Ωρίωνα (βλ. και την Εικόνα 1) τον γνωστό Betelgeuse που είναι μεταβλητός (0.3-1.3) μπορούμε να τον συγκρίνουμε με τον Προκύωνα ( $\alpha$  Canis Minoris 0.5 mag) και τον Aldebaran ( $\alpha$  Taurus 1.1 mag).



Εικόνα 1: Ο αστερισμός του Ωρίωνα, όπου διακρίνεται η θέση του Betelgeuse ( $\alpha$  Ωρίωνα).

Αν το άστρο ( $\alpha$  ORI) δίνει την εντύπωση ότι η φωτεινότητα του είναι κάτι ανάμεσα στις δύο (0.5 και 1.1) τότε εκτιμούμε ότι είναι 0.8mag. ( $\pm 0.1$  για ένα έμπειρο παρατηρητή). Αν η φωτεινότητα πλησιάζει πολύ ή λίγο τον Προκύωνα τότε η εκτίμηση θα είναι 0.6 ή 0.7 αντίστοιχα. Κατά την ίδια έννοια αν πλησιάζει τον Aldebaran 0.9 ή 1.0. Αν δείχνει ίδιο με κάποιο από τα δύο άστρα τότε δίνουμε ίδια τιμή με το άστρο σύγκρισης (0.5 ή 1.1). Σε περίπτωση που είναι φωτεινότερο από τον Προκύωνα τότε το εκτιμώμενο μέγεθος είναι 0.4 ή 0.3 κοκ. ή ασθενέστερο του Aldebaran 1.2, 1.3 κτλ (βλ. και τον σχετικό χάρτη στην Εικόνα 2).



Εικόνα 2: Χάρτης παρατήρησης του α Ωρίωνα (από την AAVSO)

Υπάρχουν και άλλα αστέρια που μπορούν να παρατηρηθούν με γυμνό μάτι όπως το δέλτα του Κηφέα και ο Αλγκόλ.

### Καταγραφή παρατήρησης

Τα στοιχεία που πρέπει απαραίτητως να καταγράψουμε είναι τα

εξής:

- όνομα μεταβλητού + des.code (αναφέρεται στους χάρτες)
- ημερομηνία-ώρα(UT)
- εκτιμώμενο μέγεθος
- μεγέθη άστρων σύγκρισης
- χάρτης που χρησιμοποιήθηκε
- σχόλια σε σχέση με τις συνθήκες παρατήρησης (παρουσία σελήνης, φωτορύπανση, δυνατός άνεμος κα)

Αυτά είναι το στοιχεία που ζητά η [AAVSO](#) και για το παραπάνω παράδειγμα με εκτιμώμενη τιμή 0.8 στις 20 Μαρτίου 2004 και τοπική ώρα 20.00 θα πρέπει να καταγραφούν ως εξής:

**0549+07 ALPHA ORI 03/20/2004/22/00 UT 0.8 1.1,0.5 S/A/53**

Υπάρχουν και άλλοι τρόποι καταγραφής ανάλογα με τον οργανισμό που στέλνονται οι παρατηρήσεις όπως αυτός της [BAA \(British Astronomic Assosiation\)](#).

Φόρμες παρατήρησης μπορούν να βρεθούν ανάλογα τον με τον οργανισμό στις παραπάνω ιστοσελίδες.

*Καλές παρατηρήσεις!*

---

## Οδηγός Οπτικής Παρατήρησης Διαττόντων

**Γενικά:**

Ο αριθμός των διαττόντων που βλέπουμε εξαρτάται από πολλές παραμέτρους. Πρώτα από όλα όμως σημαντικότερο είναι το ύψος του ακτινοβόλου σημείου (radiant), δηλαδή το σημείο του ουρανού από όπου φαίνονται να ακτινοβολούν οι διάττοντες (αν κρατήσουμε στο μυαλό μας τις διευθύνσεις που κινήθηκαν οι

διάττοντες, θα συγκλίνουν προς τα πίσω σε αυτό σημείο).

Αν το ακτινοβόλο σημείο δεν έχει ανατείλει από τον τόπο που παρατηρούμε τότε δεν πρόκειται να δούμε κανένα διάττοντα που συσχετίζεται με αυτή την βροχή διαττόντων. Συνεπώς δεν έχει νόημα να παρατηρούμε πριν το ακτινοβόλο ανατείλει, αλλά και πριν αυτό αποκτήσει κάποιο ύψος της τάξεως των 10-20 μοιρών. Αυτό, γιατί ο παρατηρούμενος ρυθμός διαττόντων ανά ώρα εξαρτάται από το ημίτονο του ύψους του ακτινοβόλου:

$$ZHR_{\text{observed}} = ZHR \cdot \sin \phi, \quad \phi = \text{ύψος ακτινοβόλου}$$

Έτσι, αν πχ έχουμε  $ZHR=25$  και  $\phi=10^\circ$  τότε παρατηρούμε μόλις 4 διάττοντες ανά ώρα, δηλαδή ένα πολύ μικρό ποσοστό της πραγματικής δραστηριότητας. Συνεπώς, για τις περισσότερες βροχές διαττόντων όπου το ακτινοβόλο βρίσκεται σε μέγιστο ύψος κατά την αυγή, αυτό δυστυχώς σημαίνει ότι θα πρέπει να ξενυχτίσουμε, ενώ το να κάνουμε παρατήρηση πριν τα μεσάνυκτα δεν έχει απολύτως κανένα νόημα!

Επίσης σημαντικό είναι το οριακό μέγεθος που βλέπουμε, δηλαδή πόσο λαμπρό είναι το αμυδρότερο άστρο που βλέπουμε. Πριν ξεκινήσουμε μια παρατήρηση αυτό το μέγεθος θα πρέπει να το προσδιορίζουμε και αν για κάποιο λόγο αλλάζει κατά την διάρκεια της παρατήρησης να σημειώνουμε την αλλαγή αυτή (μαζί με την χρονική περίοδο που αυτή συνέβη). Για την εκτίμηση του οριακού μεγέθους μπορούμε είτε να βασιστούμε στην εμπειρία μας -αυτό κυρίως σε φωτορυπασμένους ουρανούς όπου δεν βλέπουμε και πάρα πολλά άστρα και μια εκτίμηση με σφάλμα καλύτερο του  $\frac{1}{2}$  του μεγέθους είναι εφικτή. Μια άλλη λύση είναι η χρήση ειδικών χαρτών και πινάκων που μπορείτε να βρείτε στην σελίδα του IMO αλλά και σε μια πιο αυτοματοποιημένη έκδοση.

Εδώ αξίζει να σημειωθεί ότι το οριακό μέγεθος αλλάζει από παρατήρηση σε παρατήρηση, ανάλογα με τις συνθήκες του ουρανού και δεν πρέπει ποτέ να χρησιμοποιούμε μια παλαιά εκτίμηση μας. Επιπλέον σε φωτορυπασμένους ουρανούς αλλάζει και ανάλογα με την διεύθυνση που παρατηρούμε και συνεπώς σε τέτοιες



περιπτώσεις πάντα σημειώνουμε το οριακό μέγεθος για την συγκεκριμένη περιοχή παρατήρησης και αν κοιτάξουμε κάποια χρονική περίοδο προς άλλη διεύθυνση θα πρέπει να σημειώσουμε εκ' νέου το οριακό μέγεθος (καθώς και την χρονική περίοδο που βλέπαμε εκεί). Επίσης, το οριακό μέγεθος είναι προσωπικό και ποτέ δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε μια τιμή που εκτίμησε κάποιος άλλος, μια και θα έχει διαφορετική όραση.

Κάτι άλλο που πρέπει να προσέξουμε είναι ότι η παρατήρηση διαττόντων είναι απαιτητική από τον παρατηρητή ο οποίος πρέπει να έχει καλά αντανακλαστικά και οξεία αντίληψη για την ανίχνευση γρήγορων και αμυδρών διαττόντων. Η έλλειψη πρωτεΐνης-A και η χρήση αλκοόλ καθώς και το κάπνισμα μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά την οπτική αντίληψη. Ειδικά, η νικοτίνη δεν επιτρέπει στα μάτια να προσαρμοστούν πλήρως στο σκοτάδι, ακόμα και αν ο καπνιστής έχει κόψει το κάπνισμα για κάποιο καιρό... Επίσης, η κούραση είναι αρνητικός παράγοντας και καλύτερα κανείς να διακόψει την παρατήρηση όταν κουραστεί. Αν ένα διάλειμμα, λίγο περπάτημα και φαγητό δεν μας ξυπνήσουν, καλύτερα είναι να σταματήσουμε την παρατήρηση οριστικά μια και από την κούραση θα χάνουμε ένα σημαντικό ποσοστό διαττόντων και η καταγραφή μας δεν θα είναι ακριβής.

Τώρα, για την διεξαγωγή μιας χρήσιμης παρατήρησης είναι απαραίτητο να έχουμε κάποιο καταγραφικό μέσο, είτε αυτό είναι χαρτί, είτε ακόμα καλύτερα ένα κασετόφωνο που κάνει εγγραφή. Θα πρέπει να περιμένουμε έξω στο σκοτάδι, τουλάχιστον 15-20 λεπτά πριν ξεκινήσουμε την όποια παρατήρηση, μια και τα μάτια μας χρειάζονται χρόνο για να προσαρμοστούν. Επίσης, δεν είναι καλή ιδέα να ακούμε ραδιόφωνο ή μουσική κατά την διάρκεια της παρατήρησης μια και μπορεί να μας αποσπάσει την προσοχή. Τέλος κοιτούμε προς το ακτινοβόλο σημείο, αλλά δεν είναι ανάγκη να κοιτούμε ακριβώς πάνω σε αυτό. Γενικά, μια απόσταση 30-60 μοίρες είναι καλύτερη μια και μας επιτρέπει εύκολα να διαπιστώνουμε κατά πόσον υπάρχει συσχέτιση ενός διάττοντα με την βροχή διαττόντων υπό μελέτη. Ενώ σε ύψος δεν θα πρέπει να κοιτούμε πολύ χαμηλά, γύρω στις 50-70 μοίρες είναι το ιδανικό,

πιο χαμηλά ίσως έχουμε διάφορα εμπόδια στο οπτικό μας πεδίο και η απορρόφηση της ατμόσφαιρας θα γίνεται μη αμελητέα, ενώ πιο ψηλά θα είναι μάλλον άβολη η θέση του κεφαλιού μας.

Ένα επιπλέον θέμα που πρέπει να προσέξουμε είναι η τυχόν εμπόδιση που μπορεί να έχουμε στο οπτικό μας πεδίο. Γενικά οποιαδήποτε εμπόδιση μπορεί να διορθωθεί κατά τους υπολογισμούς για την εξαγωγή συμπερασμάτων από οργανισμούς όπως ο IMO, αλλά δεν είναι καλή ιδέα η διεξαγωγή παρατήρησης με εμπόδιση μεγαλύτερη του 25% (εκτός από περιπτώσεις πολύ υψηλής δραστηριότητας), μια και η εμπόδιση θα μειώνει την αξιοπιστία των δεδομένων μας. Εμπόδιση μπορούμε να έχουμε για πολλούς λόγους, αλλά βέβαια δύο είναι οι κύριοι: αντικείμενα (όπως δέντρα, κτίρια, βουνοκορφές, στύλοι) και σύννεφα. Για τα αντικείμενα βέβαια πάντα θα έχουμε σταθερή εμπόδιση, αλλά για τα σύννεφα δεν είναι δυνατόν να εκτιμούμε διαρκώς την εμπόδιση που προκαλούν στο οπτικό μας πεδίο. Μια πολύ σημαντική γνώση σχετικά με το θέμα τις εμπόδισης, είναι ότι η αντίληψη της συντριπτικής πλειοψηφίας των διαττόντων γίνεται κυρίως στο κέντρο του οπτικού μας πεδίου. Συγκεκριμένα, σε μια έρευνα που έγινε από τον IMO διαπιστώθηκε ότι το 98% των διαττόντων το αντιλαμβανόμαστε μέσα σε ένα πεδίο 50 μοιρών! Συνεπώς, αν τα σύννεφα παρουσιάζουν μεγάλα κενά ανάμεσα τους, της τάξης των 50 μοιρών ή μεγαλύτερα, δεν χρειάζεται καν να αναφέρουμε κάποια εμπόδιση, ενώ καλή ιδέα είναι να κεντράρουμε το οπτικό μας πεδίο σε τέτοια κενά και να τα ακολουθούμε, όσο είναι κοντά στην διεύθυνση παρατήρησης μας. Επίσης αν παρατηρούμε μέσα από ένα κενό 40 μοιρών, τότε θα καλύπτεται το 50% της επιφάνειας του σημαντικού πεδίου μας, ωστόσο επειδή η αντίληψη λειτουργεί καλύτερα στο κέντρο του πεδίου δεν πρέπει να αναφέρουμε εμπόδιση 50% (που έχουμε πραγματικά), αλλά εμπόδιση της τάξεως του 10%. Άρα για να φτάσουμε εμπόδιση 25% που αναφέρω σαν τυπικό άνω όριο, όπως γίνεται αντιληπτό θα πρέπει να καλύπτεται πραγματικά το μισό οπτικό μας πεδίο σε διάμετρο!

Επιπλέον, αξίζει να προσέξουμε ότι στην περίπτωση όπου έχουμε σπασμένα σύννεφα στον ουρανό και παρατηρούμε μέσα από κενά,

όταν βρισκόμαστε σε περιοχή κοντά σε έντονες πηγές φωτός, όπως πόλεις ή χωριά, τότε τα σύννεφα μπορεί να είναι αρκετά φωτεινά, λόγω ανάκλασης του φωτός από αυτές τις πηγές. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να ελαττώνεται το οριακό μέγεθος που βλέπουμε! Ένα φαινόμενο που δεν πρέπει να αγνοήσουμε...

### **Κάνοντας καταγραφή:**

Μέχρι τώρα έχουμε δει πολύ γενικά στοιχεία που πρέπει να προσέξουμε όταν κάνουμε μια παρατήρηση, ωστόσο αν θέλουμε η παρατήρηση μας να έχει χρήσιμα αποτελέσματα που μπορούν να έχουν επιστημονική αξία, τότε πρέπει να καταγράψουμε όλα τα στοιχεία σωστά. Γενικά η καταγραφή που θα κάνουμε, είτε σε χαρτί, είτε σε μαγνητόφωνο, θα πρέπει να γίνει έτσι ώστε να μας βοηθά στο τέλος της παρατήρησης μας να συντάξουμε μια αναφορά που θα μπορούμε να στείλουμε στον IMO.

Για αυτό το σκοπό χωρίζουμε την παρατήρηση σε χρονικά διαστήματα που τυπικά θα είναι της τάξεως της μιας ώρας. Όσους διάττοντες παρατηρήσουμε μέσα σε κάθε τέτοιο διάστημα τους σημειώνουμε ξεχωριστά, αλλιώς ο χωρισμός σε χρονικά διαστήματα δεν έχει νόημα. Καλό είναι τα χρονικά διαστήματα αυτά να συμπίπτουν με τις οποιαδήποτε διακοπές της παρατήρησης μας, όπως πχ διαλείμματα για να ξεκουραστούμε... Αν ωστόσο διακόψουμε για μικρό χρονικό διάστημα, πχ για μισό λεπτό, ακόμα και αρκετές φορές μέσα σε ένα τέτοιο διάστημα, δεν είναι ανάγκη να ξεκινήσουμε νέα περίοδο ούτε να σημειώσουμε πότε ακριβώς αυτή η διακοπή έγινε. Απλώς πρέπει να σημειώσουμε την διάρκεια της διακοπής (και σε ποιο χρονικό διάστημα αντιστοιχεί βέβαια). Αν υπάρχει κάποια μακροχρόνια διακοπή τότε όπως αναφέρθηκε παραπάνω λειτουργεί σαν φυσικό χώρισμα χρονικών διαστημάτων (πάντα σημειώνουμε την ώρα που ξεκινά και τελειώνει ένα χρονικό διάστημα), ωστόσο αν δεν υπάρχει διακοπή τότε ο χωρισμός είναι τεχνητός.

Κάτι που πρέπει να προσέξει κανείς είναι ότι τα χρονικά διαστήματα θα πρέπει να επιλέγονται με βάση την δραστηριότητα που παρατηρείται. Το διάστημα της μιας ώρας είναι

ικανοποιητικό για βροχές διαττόντων που έχουν δραστηριότητα της τάξης των 10-50 διαττόντων ανά ώρα, αλλά σε υψηλότερες δραστηριότητες καλό θα ήταν να μειωθεί... Ειδικά σε δραστηριότητες της τάξεως των 1000 διαττόντων ανά ώρα χρονικά διαστήματα της τάξεως των 5-10 λεπτών θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν, ενώ σε πάρα πολύ υψηλές δραστηριότητες θα πρέπει η ο ρυθμός να εκτιμηθεί με διαφορετικό τρόπο. Σε τέτοιες περιπτώσεις είτε μετράμε τους διάττοντες που βλέπουμε σε μικρά χρονικά διαστήματα της τάξεως των δευτερολέπτων, είτε σε εξαιρετικά μεγάλες δραστηριότητες πόσους διάττοντες βλέπουμε “ταυτόχρονα” σε μια περιοχή του ουρανού που οριοθετείται από κάποια άστρα.

Σε μια παρατήρηση βροχής διαττόντων βέβαια εκτός από όλα αυτά τα φαινομενικά άσχετα στοιχεία που είδαμε ότι με πολύ προσοχή πρέπει να καταγράψουμε, βέβαια ο σκοπός μας είναι η καταγραφή των διαττόντων. Ο παρατηρητής γενικά πρέπει να καταγράψει δύο μεγέθη: τον αριθμό των διαττόντων και την κατανομή της λαμπρότητας τους. Για να γίνει αυτό πρέπει σε κάθε χρονικό διάστημα να σημειώνουμε με κάποιο τρόπο από ποια βροχή διαττόντων προέρχεται ο διάττοντας, αλλά κατά προσέγγιση (όσο καλύτερα μπορούμε να εκτιμήσουμε) την λαμπρότητα του. Για την εκτίμηση της λαμπρότητας πρέπει, ενθυμούμενοι τον διάττοντα στο μυαλό μας, να συγκρίνουμε την λαμπρότητα του με αυτή γνωστών αστέρων στην περιοχή όπου παρατηρούμε. Βέβαια αυτό προϋποθέτει ότι πρέπει να είμαστε αρκετά γρήγοροι, ενώ επιπλέον ότι γνωρίζουμε την λαμπρότητα διαφόρων άστρων κοντά στην περιοχή παρατήρησης. Για πολύ λαμπρούς διάττοντες η εκτίμηση μας γίνεται με βάση την μνήμη που έχουμε από λαμπρά ουράνια σώματα όπως πχ ο Σείριος, ο Δίας, η Αφροδίτη και η Σελήνη.

### **Συντάσσοντας “αναφορά”:**

Τα στοιχεία που συμπληρώνουμε σε μια αναφορά οπτικής παρατήρησης διαττόντων του IMO είναι (ανά χρονικό διάστημα):

- **Χρόνος αρχής-τέλους** – Ο χρόνος που ξεκινά και τελειώνει το

χρονικό διάστημα, πάντα σε UT (ώρα Ελλάδος-2ώρες ή -3ώρες αν ισχύει το θερινό ωράριο)..

· **Κέντρο πεδίου** – Το κέντρο του οπτικού μας πεδίου σε απόκλιση/ορθή αναφορά, με μια ακρίβεια βέβαια της τάξεως των  $\pm 10$  μοιρών.

Από αυτό το στοιχείο βέβαια γίνεται κατανοητό ότι ο παρατηρητής κατά την διάρκεια της παρατήρησης δεν πρέπει να αλλάζει συνεχώς οπτικό πεδίο, αλλά καλό είναι να ακολουθεί τα άστρα στην κίνηση τους.

· **Teff (time effective)** – Ο πραγματικός χρόνος που διήρκεσε η παρατήρηση (αφαιρώντας όλες τις πιθανές διακοπές) εκφρασμένος σε ώρες με δύο δεκαδικά ψηφία.

Για να γίνει αυτό κατανοητό ας υποθέσουμε ότι ένα χρονικό διάστημα παρατήρησης ήταν από 01:13 έως 02:37, δηλαδή συνολικά 84 λεπτά. Αν είχαμε μια διακοπή 1,5 λεπτού και σημειώσαμε 27 διάττοντες, τότε αν χρειαζόμαστε περίπου 15 δευτερόλεπτα για να καταγράψουμε καθε ένα διάττοντα η συνολική διακοπή θα είναι  $1,5 + 27 \cdot 1/4 = 8,25$  περίπου δηλαδή 8 λεπτά. Άρα ο πραγματικός χρόνος παρατήρησης είναι  $84 - 8 = 76$  λεπτά, που εύκολα το εκφράζουμε σε ώρες:  $76/60 = 1,2666$  περίπου δηλαδή 1,27 ώρες. Παρατηρήστε ότι γενικά στρογγυλοποιούμε το αποτέλεσμα στα δύο δεκαδικά ψηφία όπως αναφέρθηκε παραπάνω.

· **Παράγοντας F** – Ο μέσος διορθωτικός παράγοντας εμπόδισης, πάλι με δύο δεκαδικά ψηφία.

Το σημαντικό στοιχείο εδώ που πρέπει κανείς να προσέξει είναι ότι πρόκειται για μέσο παράγοντα διόρθωσης γιατί μέσα σε μεγάλα χρονικά διαστήματα η εμπόδιση μπορεί να αλλάζει. Αν πχ στην αρχή της περιόδου είχαμε για 34 λεπτά κάλυψη του πεδίου μας κατά 10% λόγω νεφών και στα επόμενα 15 λεπτά ο ουρανός καθάρισε, ενώ στα τελευταία 27 λεπτά είχαμε πάλι νεφοκάλυψη 20%, τότε υπολογίζουμε την μέση κάλυψη ως εξής:

$$\kappa = (34 \cdot 10\% + 15 \cdot 0\% + 27 \cdot 20\%) / (34 + 15 + 27) = 11,6\%$$

Και συνεπώς παρατηρούσαμε κατά μέσο όρο το  $100\% - 11,6\% = 88,4\% = 0,884$  του ουρανού άρα ο διορθωτικός παράγων θα είναι:

$$F = 1/\kappa = 1/0,884 = 1,13$$

· **limiting magnitude (lm)** – Το μέσο οριακό μέγεθος (λαμπρότητα) ανίχνευσης του παρατηρητή.

Πάλι εδώ πρέπει να προσέξουμε ότι πρόκειται για μέσο μέγεθος και συνεπώς αν έχουμε μεταβολές πρέπει να εφαρμόσουμε τον παραπάνω κανόνα άθροισης με τα χρονικά διαστήματα. Αν δηλαδή είχαμε στα πρώτα 50 λεπτά της παρατήρησης οριακό μέγεθος 5,5 αλλά στα τελευταία 26 λεπτά ανέτειλε η σελήνη και το οριακό μέγεθος μας έπεσε στο 5,0 τότε θα έχουμε μέσο οριακό μέγεθος:

$$lm = (5,5 \cdot 50 + 5,0 \cdot 26) / (50 + 26) = 5,32 \text{ περίπου δηλαδή } 5,3$$

· **Nx** – Ο αριθμός των διαττόντων που ανιχνεύτηκαν από την x βροχή διαττόντων. Τον αναφέρουμε σημειώνοντας την βροχή συντομογραφικά, πχ PER για Perseids (Περσείδες).

· **Nspor** – Ο αριθμός των σποραδικών διαττόντων.

Πρέπει εδώ να παρατηρηθεί ότι οι σποραδικοί διάττοντες εμφανίζονται τυχαία στον ουρανό και δεν σχετίζονται με καμιά βροχή διαττόντων. Σε αυτούς υπολογίζουμε και όλους όσους δεν βρίσκουμε να συσχετίζονται με κάποια γνωστή βροχή διαττόντων, ενεργή την περίοδο της παρατήρησης... Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι οι σποραδικοί μπορεί να μας δίνουν την εντύπωση ότι προέρχονται από κάποια γενική περιοχή του ουρανού η οποία ανατείλει τα μεσάνυκτα και βρίσκεται σε μέγιστο ύψος τα ξημερώματα, λίγο πριν την ανατολή του ηλίου. (για αυτό τον λόγο μάλιστα και οι τιμές των σποραδικών παρουσιάζουν μέγιστο τα ξημερώματα). Αυτό το φαινόμενο προκαλείται κυρίως από μετέωρα που κινούνται με μικρή ταχύτητα κατά την διεύθυνση της κίνησης της γης, οπότε η γη τα προλαβαίνει από πίσω.

Τέλος, αφού καταγράψουμε όλες αυτές τις πληροφορίες για όλες τις χρονικές περιόδους που κάναμε παρατήρηση, θα πρέπει να συντάξουμε ένα πίνακα με την κατανομή μεγεθών των διαττόντων, ανά βροχή διαττόντων. Πως γίνεται αυτό νομίζω γίνεται καλύτερα κατανοητό στο παρακάτω παράδειγμα αναφοράς... Ωστόσο, με μια προσεκτική ματιά θα δει κανείς ότι σε ένα τέτοιο πίνακα παρουσιάζονται και μισά ( $\frac{1}{2}$ ), πως είναι αυτό δυνατό; Απλώς όταν δούμε ένα διάττοντα πχ 2,5 μέγεθος τότε προσθέτουμε  $\frac{1}{2}$  στην καταμέτρηση του 2ου μεγέθους, και άλλο  $\frac{1}{2}$  στο 3ου. Αυτό

ισχύει και όταν δεν είμαστε σίγουροι για το μέγεθος του  
 διάπτοντα, δηλαδή αν ήταν πχ 2ου ή 3ου μεγέθους τότε καλύτερα  
 να τον καταγράψουμε σαν 2,5 και να εφαρμόσουμε τον παραπάνω  
 κανόνα.

Observer: Petros Georgopoulos

Site: Loutraki, at long.: 22°59.2'E, lat.: 37°57.0'N

Country: Greece

Method used: count

Date: 7-8/8/2000

-----

Period (UT)	Field RA,Dec	Teff (hours)	F	lm	Per	Aqr	Capr	Spor
23:23-01:27	20h,+45d	1.02	1.00	4.75	6	3	0	1
01:27-02:38	20h,+45d	1.10	1.00	4.75	9	2	2	1

mag	0	1	2	3	4	5	Total
Per	1	5	4	2	2 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	15
Aqr	2	-	2	-	1	-	5
Capr	-	-	-	1	1	-	2
Spor	-	-	-	1	1	-	2

Date: 12-13/8/2000

-----

Period (UT)	Field RA,Dec	Teff (hours)	F	lm	Per	Aqr	Capr	Spor
22:23-23:35	22h,+60d	1.07	1.00	3.25	8	0	-	2
23:35-00:35	22h,+60d	0.90	1.00	3.5	7	1	-	0
00:42-01:15	22h,+60d	0.50	1.00	3.5	8	1	-	1
01:30-02:10	01h,+20d	0.60	1.00	3.5	8	1	-	3

mag	-2	-1	0	1	2	3	4	5	Total
Per									
Aqr									
Capr									
Spor									

-----

Per	2	-	4	8	10	$6\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	-	31
Aqr	-	-	1	-	-	$1\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	-	3
Spor	-	-	-	3	-	2	1	-	6

---

# Μεθοδολογία Οπτικής Παρατήρησης του Άρη

Η οπτική παρατήρηση των πλανητών ανάγεται σε μία τέχνη, για την οποία δεν απαιτείται απλά τεχνική και εξοπλισμός.

Στις αρχικές προσπάθειες τους πολλοί περιστασιακοί “παρατηρητές” του πλανήτη άλλοτε αναφέρουν ότι δεν βλέπουν τίποτε παρά μόνον έναν ωχρό-κόκκινο δίσκο χωρίς κανένα απολύτως χαρακτηριστικό. Άλλοτε ότι κάποιες φορές βλέπουν σκούρα σημάδια αλλά πολύ δύσκολα και αναρωτιούνται εάν πράγματι αξίζει τον κόπο να προσπαθήσουν τόσο πολύ με πενιχρά αποτελέσματα δεδομένων του διαστημικού τηλεσκοπίου Hubble και των διαστημοσυσκευών τα οποία όπως πιστεύουν δεν αφήνουν κανένα περιθώριο ουσιαστικής μελέτης για έναν παρατηρητή με ένα μικρό τηλεσκόπιο. Αυτή η άποψη είναι εντελώς εσφαλμένη καθώς το μεν τηλεσκόπιο Hubble έχει πολύ λίγες ευκαιρίες να απεικονίσει τον πλανήτη, σε αξεπέραστη βέβαια ευκρίνεια, οι δε διαστημοσυσκευές όπως το Mars Global Surveyor (MGS) αποτελούν επιστημονικά όργανα εξαιρετικής ειδίκευσης. Τα ιστορικά αρχεία γενικής συμπεριφοράς από την εποχή που κατεγράφη ο πρώτος, εκ των υστέρων, αναγνωρίσιμος σχηματισμός (Huygens- Syrtis Major- 1666) έχουν κυρίως διατηρηθεί από ερασιτέχνες αστρονόμους οι οποίοι χρησιμοποίησαν σε πολλές περιπτώσεις μικρά τηλεσκόπια της τάξεως των 10-20εκ.

Διοπτρικά τηλεσκόπια της τάξεως των 10εκ το ελάχιστο, δίνουν μία καλή εικόνα του πλανήτη και ο γράφων στην αντίθεση του 1995 έχει συνεισφέρει στις στατιστικές νεφών της British



Astronomical Association, παρατηρώντας με ένα κατοπτρικό τηλεσκόπιο TAL 1- Mizar διαμέτρου 11εκ! Βέβαια είναι αλήθεια ότι αυτή η κατάσταση ήταν αποτέλεσμα συστηματικής προσπάθειας και μελέτης. Μπορεί όμως να γίνει. Ο γράφων θα πρότεινε ως το ιδανικό τηλεσκόπιο ένα Νευτώνειο μεγάλου σχετικά εστιακού λόγου (f/6-f8) και διαμέτρου 25-40εκ.

Η οπτική παρατήρηση των πλανητών είναι μία τέχνη η οποία δεν κατακτάται αυτόματα. Ο παρατηρητής πρέπει στην αρχή, σε μεγεθύνσεις οι οποίες καθορίζονται κυρίως από την σταθερότητα της ατμόσφαιρας (250-450X) για τηλεσκόπια 10-40εκ, να πάρει τον χρόνο του ώστε να συνηθίσει το μάτι την φωτεινότητα του δίσκου. Αρχικά, όπως είπαμε, ο επίδοξος μελετητής του πλανήτη δεν ξεχωρίζει παρά στην καλύτερη περίπτωση τις λαμπρές πολικές επικαλύψεις (P.E)-(Polar Caps) ως λαμπρές λευκές κηλίδες στους πόλους του πλανήτη και σκούρα σημάδια τα οποία, προσοχή, δεν ταυτίζονται με τοπογραφικούς σχηματισμούς στην επιφάνεια του Άρη παρά μόνον σε ελάχιστες περιπτώσεις. Τα σημάδια αυτά αποτελούν περιοχές διαφορετικής τονικότητας ανάλογα με το πως αντανακλούν το ηλιακό φως. Μετά από συστηματική, όχι περιστασιακή, μελέτη του πλανήτη η ικανότητα αντίληψης οξύνεται με αποτέλεσμα ο παρατηρητής να βιώνει μία αποκάλυψη μετά από κάποιο χρονικό διάστημα διακρίνοντας λεπτομέρειες που αρχικά ήταν "αφανείς". Η οδήγηση (αστροστάτης) βοηθάει πάρα πολύ καθώς η παρατήρηση γίνεται σε μεγάλες μεγεθύνσεις και ως εκ τούτου ο δίσκος παραμένει ελάχιστα δευτερόλεπτα στο πεδίο. Ο παρατηρητής αναμένει τις χρονικές στιγμές όπου οι περιδινήσεις της ατμόσφαιρας σιγά-σιγά και το είδωλο σταθεροποιείται για να αποκομίσει την πληροφορία. Χωρίς οδήγηση αφήνουμε τον δίσκο σε διάβαση στο πεδίο και προσπαθούμε να αποκομίσουμε την πληροφορία όταν ο δίσκος βρίσκεται στο κέντρο.

Στον Άρη, εκτός των επιφανειακών σχηματισμών διακρίνονται λαμπρότητες οι οποίες ανάγονται σε ατμοσφαιρικά φαινόμενα. Τέτοια φαινόμενα αποτελούν οι Πολικές νεφώσεις (Polar Hoods), κυρίως εμφανείς κατά την διάρκεια του τοπικού φθινοπώρου/

χειμώνα, οι πάχνες των χειλών- (limb hazes) ως λαμπροί μηνίσκοι οι οποίοι καλύπτουν τα χείλη, ομίχλες (fogs), διάφοροι τύποι διακριτών νεφών (discrete clouds) δηλ. Ορειογραφικά νέφη, γύρω από τις περιοχές πανάρχαιων ηφαιστειών στις περιοχές ( Elysium- $\{220\text{deg W}, 30\text{deg N}\}$  και Tharsis- $\{120\text{deg W}, 20\text{deg N}\}$ ) και τοπικά ή εποχιακά νέφη σε άλλες περιοχές (Libya-  $\{270\text{deg W}, 0\text{deg N}\}$ , Syrtis Major-  $\{290\text{deg W}, 10\text{deg N}\}$ ).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ένα πολύ σημαντικό και την ίδια στιγμή συγκλονιστικό ατμοσφαιρικό φαινόμενο του Άρη αποτελούν οι θύελλες σκόνης οι οποίες εγείρονται ενίοτε στην επιφάνεια του πλανήτη και καλύπτουν τεράστιες περιοχές κάποιες φορές μάλιστα και ολόκληρο τον πλανήτη. Τα νέφη σκόνης γίνονται αναγνωρίσιμα από τους παρατηρητές του Άρη καθώς θαμπώνουν ή αποκρύπτουν κάποιους σχηματισμούς. Φυσικά απαιτείται η πρότερη εμπειρία της γενικής θέσης και έντασης των επιφανειακών χαρακτηριστικών ώστε η απόκρυψη λόγω της σκόνης να γίνει αναγνώσιμη.

Γενικά τα νέφη σκόνης είναι λαμπρά στο κόκκινο φως. (W23A, W25, W29).

Η διάκριση και καταγραφή όλων αυτών των επιφανειακών και ατμοσφαιρικών φαινομένων αποτελεί την πεμπτουσία της μελέτης του πλανήτη από τους ερασιτέχνες αστρονόμους.

Για την σωστή διάκριση, καταγραφή και στην συνέχεια ανάλυση των δεδομένων για την εξαγωγή συμπερασμάτων ως προς την γενική συμπεριφορά του πλανήτη στην διάρκεια μίας αντίθεσης, απαιτείται η χρήση φίλτρων γνωστών προδιαγραφών. Χρησιμοποιούνται τα φίλτρα της σειράς Wratten της Eastman Kodak τα οποία είτε είναι γυάλινα και βιδώνονται στο προσοφθάλμιο, είτε είναι υπό μορφή ζελατίνας (διατίθενται σε φωτογραφικά καταστήματα) και προσαρμόζονται στο προσοφθάλμιο.

Τα φίλτρα που ανέφερα χρησιμοποιούνται επιλεκτικά για την ενδυνάμωση των διάφορων χαρακτηριστικών και ατμοσφαιρικών φαινομένων με βάση την εξής γενικότητα: Καθώς προχωράμε από το κόκκινο μέρος του φάσματος προς το μπλε-ιώδες ενδυναμώνουμε

σταδιακά από τους επιφανειακούς σχηματισμούς προς τα φαινόμενα της κατώτερης και στην συνέχεια της ανώτερης ατμόσφαιρας. Η επιλεκτική ενδυνάμωση δεν γίνεται αντιληπτή αμέσως απαιτείται και εδώ συστηματική προσπάθεια. Πιο συγκεκριμένα έχουμε τα εξής:

#### Κόκκινο:

A) W23A, ανοιχτό κόκκινο. Για τηλεσκόπια μικρότερα των 20εκ, ιδανικό για την καλύτερη διάκριση των επιφανειακών χαρακτηριστικών, όπως και των Πολικών πάγων καθώς διαπερνά τις πολικές πάχνες εάν υπάρχουν.

B) W25, W29, κόκκινο. Για τηλεσκόπια μεγαλύτερα των 20εκ, καθώς είναι ιδιαίτερα πυκνά. Χρησιμοποιούνται με τον ίδιο τρόπο με το ανοιχτό κόκκινο, επίσης νέφη τα οποία φαίνονται λαμπρότερα με τα 25 ή 29 είναι σχεδόν σίγουρο ότι αφορούν σκόνη αν και απαιτούνται και άλλες προϋποθέσεις γι' αυτό.

#### Πράσινο:

A) W55, W58. Ενδυναμώνουν επιφανειακούς παγετούς, ομίχλες και διακριτά νέφη χαμηλού υψομέτρου.

#### Μπλε:

A) W80A. Ανοιχτό μπλε. Για τηλεσκόπια μικρότερα από περίπου 20εκ, ενδυναμώνει τις πάχνες των χειλών, τις Πολικές νεφώσεις και γενικά νέφη υψηλού υψομέτρου.

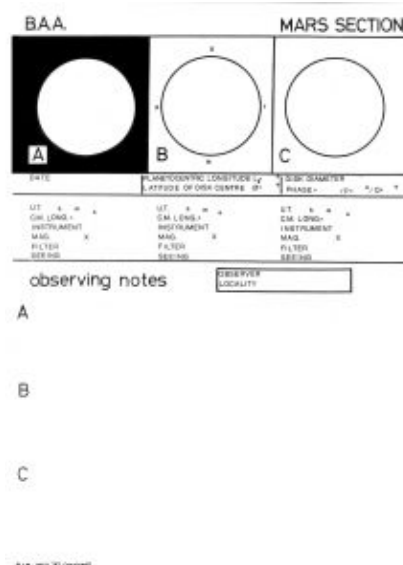
B) W38A. Μπλε. Πυκνό φίλτρο το οποίο θεωρείται ιδανικό για την καταγραφή της ανώτερης ατμόσφαιρας του πλανήτη, για χρήση τηλεσκοπίων άνω των 20εκ.

#### Ιώδες:

A) W47. Ιώδες. Φίλτρο εξαιρετικής πυκνότητας ως εκ τούτου χρήσιμο μόνο σε μεγάλα τηλεσκόπια της τάξεως των 20-25εκ το ελάχιστο. Καταγράφει αποκλειστικά την ανώτερη ατμόσφαιρα.

Η πιο πάνω παρουσίαση αφορά μία βασική σειρά φίλτρων με την βοήθεια της οποίας ο παρατηρητής μπορεί να καταγράψει χρήσιμα στοιχεία για τις επιφανειακές και ατμοσφαιρικές αλλαγές του πλανήτη.

Μετά την εξοικείωση με τα φυσικά στοιχεία του πλανήτη, για τον οπτικό παρατηρητή έρχεται η στιγμή του σχεδιασματος του. Ο εξοπλισμός αφορά μία όχι πολύ έντονη φωτεινή πηγή, προτιμάται κόκκινο φως με ροοστάτη για ελεγχόμενη ένταση, δύο μολύβια διαφορετικής σκληρότητας (Faber- B, 4B) και μία γόμα. Το B επιτρέπει την καταγραφή γραμμικών σχημάτων ενώ το 4B την καταγραφή διαφορετικών τόνων. Η εμπειρία του γράφοντος έχει δείξει ότι κρίνεται χρησιμότερο να σχεδιάζεται εκ των προτέρων στον πρώτο κύκλο (A) της φόρμας παρατήρησης της [British Astronomical Association – BAA](#) (Εικ. 1) ο άξονας περιστροφής του πλανήτη) όπως και η σωστή τοποθέτηση της σκιάς της φάσης του Άρη. Αυτή η προετοιμασία προσφέρει, στους παρατηρητές με ισημερινή στήριξη, μία πολύ καλή αναλογία της “επιφάνειας εργασίας” σε σχέση με την εικόνα του δίσκου στο προσοφθάλμιο. Αφού ο παρατηρητής έχει εξοικειωθεί με το είδωλο στο προσοφθάλμιο παίρνει κάποιο χρόνο γι’ αυτό, καταγράφει γραμμικά αρχικά την φάση, εάν δεν είναι προσχεδιασμένη, και τις λαμπρότητες των Πολικών περιοχών. (Μολύβι B). Καλό είναι να ξεκινάει η παρατήρηση στο κόκκινο φως καθώς έχουμε αμέσως εν πρώτοις μία σαφή εικόνα των Πολικών πάγων. Στην συνέχεια καταγράφουμε, εάν κρίνουμε ότι αυτό βοηθάει, τα επιφανειακά χαρακτηριστικά αρχικά γραμμικά, και στην συνέχεια τοποθετούμε τις διαφορετικές τονικότητες με την βοήθεια του μολυβιού 4B.



Εικόνα 1: Η φόρμα

παρατήρησης του Άρη  
(από την BAA).

Έχοντας καταγράψει τους Πολικούς πάγους και τα επιφανειακά χαρακτηριστικά, στην συνέχεια ασχολούμαστε με την καταγραφή (σχετική φωτομετρία) των λαμπροτήτων του δίσκου. Εξετάζουμε τις λαμπρότητες στο πράσινο και μπλε φως αναφέροντας σε ποίο χρώμα εμφανίζουν την μέγιστη λαμπρότητα. Αυτές οι λαμπρότητες (νέφη, πάχνες, ομίχλες) σχεδιάζονται με διακεκομμένες γραμμές.

Πιθανά νέφη σκόνης σχεδιάζονται με εναλλασσόμενες παύλες και τελείες. Η όλη διαδικασία δεν πρέπει να διαρκέσει περισσότερο από περίπου 30'. Στην διάρκεια μίας νύχτας παρατήρησης μπορούν να γίνουν διαδοχικά σχέδια απέχοντας χρονικά μεταξύ τους όχι λιγότερο από μισή ώρα. Για ένα δεύτερο σχέδιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο δίσκος Β. Επίσης μπορούν να γίνουν εκτιμήσεις έντασης βάσει μίας κλίμακας από το 0 έως το 10. Με 0 χαρακτηρίζονται τα λαμπρότερα σημεία του πλανήτη (Πολικοί πάγοι) ενώ οι σχετικά λαμπρές ωχροκόκκινες περιοχές (Έρημοι) συνήθως βαθμολογούνται με 3-4 και τα σκούρα χαρακτηριστικά από 6 έως 8. Αυτή βέβαια είναι μία γενική ιδέα. Οι εκτιμήσεις έντασης καταγράφονται στον κύκλο C της φόρμας, αφού πρώτα έχουμε σχεδιάσει γραμμικά τα περιγράμματα των σχηματισμών του σχεδίου Α ή Β. Οι περιοχές διαφορετικής τιμής έντασης οριοθετούνται από διακεκομμένες και εντός των ορίων τους γράφονται οι αριθμοί.

Στο κάτω μέρος της φόρμας αναφέρεται το όνομα και η τοποθεσία του παρατηρητή στο πλαίσιο (Observer και Locality αντίστοιχα).

Κάτω από την επιγραφή Observing notes – Παρατηρησιακές σημειώσεις αναφέρουμε κάτω από το γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε σχέδιο Α ή Β σχόλια τα οποία μπορεί να φανούν χρήσιμα σε αυτόν που αναλύει τις παρατηρήσεις για την διευκρίνιση συγκεκριμένων καταγραφών. Πχ ένα νέφος που φαίνεται να προβάλλεται εκτός του χείλους του πλανήτη, η τάδε λαμπρότητα πιο έντονη στο μπλε ή το πράσινο, η τάδε περιοχή εμφανής με αυτόν τον τρόπο κλπ.

Βάσει αυτής της μεθοδολογίας ο κοινός οπτικός παρατηρητής του πλανήτη με ένα σχετικά μικρό τηλεσκόπιο της τάξεως των 10-20εκ ακόμη περισσότερο με ένα 25-40εκ, πρέπει να έχει την βεβαιότητα ότι εκτός του ότι θα συναντήσει τα θαύματα του κόκκινου πλανήτη στην εγγύτερη παρουσίαση του πλανήτη στην ανθρώπινη ιστορία, θα έχει συνεισφέρει ουσιαστικά στην μελέτη του προσφέροντας χρήσιμα επιστημονικά στοιχεία.