

# AAVSO

## Εγχειρίδιο για την οπτική παρατήρηση των μεταβλητών αστέρων



Αναθεωρημένη Έκδοση – Μάρτιος 2013  
Μετάφραση στα ελληνικά – Οκτώβριος 2015

The **American Association of Variable Star Observers**

49 Bay State Road  
Cambridge, Massachusetts 02138 U. S. A.

Tel: 617-354-0484  
Fax: 617-354-0665  
Email: [aavso@aavso.org](mailto:aavso@aavso.org)  
Web: <http://www.aavso.org>

Copyright 2015

by the American Association of Variable Star Observers

49 Bay State Road  
Cambridge, MA 02138  
U. S. A.

ISBN 978-1-939538-15-4

## Πρόλογος για την έκδοση 2013

Με ιδιαίτερη χαρά σας παρουσιάζουμε τη βελτιωμένη και αναθεωρημένη έκδοση του Εγχειριδίου για την Οπτική Παρατήρηση των Μεταβλητών Αστέρων που σκοπό έχει να αποτελέσει ένα κατατοπιστικό οδηγό για την παρατήρηση μεταβλητών άστρων. Το εγχειρίδιο παρέχει επικαιροποιημένες πληροφορίες για το πώς πραγματοποιούνται και υποβάλλονται οι παρατηρήσεις στην AAVSO και είναι γραμμένο από ειδικούς στην οπτική παρατήρηση.

Για νέους παρατηρητές, είναι ένα ουσιώδες εργαλείο από το οποίο κάποιος μπορεί να συλλέξει όλες τις αναγκαίες πληροφορίες για να ξεκινήσει πρόγραμμα παρατηρήσεων μεταβλητών άστρων. Επίσης, οι βετεράνοι και έμπειροι παρατηρητές – όπως κι όσοι επιστρέφουν στην παρατήρηση μεταβλητών άστρων – θα το βρουν χρήσιμο ως πηγή αναφοράς ή ως το κείμενο που θα ανανεώσει το ενδιαφέρον και θα βοηθήσει να εξερευνήσουν νέους τομείς της παρατήρησης μεταβλητών άστρων.

Αυτό το εγχειρίδιο θα σας εξοικειώσει με τις τυποποιημένες διαδικασίες της παρατήρησης μεταβλητών αστέρων οι οποίες είναι πολύ σημαντικό τμήμα της πραγματοποίησης και υποβολής τους στην AAVSO.

Μέσα θα βρείτε νέες πληροφορίες που παρουσιάζονται σε εύχρηστη μορφή, με κεφάλαια που έχουν ομαδοποιηθεί ως προς το θέμα τους. Σελίδες μπορούν να τοποθετηθούν σε πλαστικές θήκες ή να ενσωματωθούν στις σημειώσεις παρατηρήσεων από όσους θέλουν να έχουν μαζί τους ουσιώδεις πληροφορίες.

Ανεξάρτητα από το αν είστε αρχάριος ή πεπειραμένος παρατηρητής ή ακόμα μη ενεργός ερασιτέχνης, ελπίζουμε πως αυτό το εγχειρίδιο θα βοηθήσει να αυξήσετε τη γνώση σας για τα θεμελιώδη της παρατήρησης μεταβλητών αστέρων και να βελτιώσετε τη δραστηριότητά σας στο τηλεσκόπιο. Ακόμα, θα σας δώσει περισσότερη απόλαυση και ικανοποίηση έχοντας πραγματική συμμετοχή στην επιστήμη της Αστρονομίας Μεταβλητών Αστέρων.

Οι πληροφορίες αυτού του εγχειριδίου έχουν συλλεγεί από αρκετές δημοσιεύσεις της AAVSO και επεξεργάστηκαν από τη Sara J. Beck, του τεχνικού τμήματος της AAVSO. Ευχαριστώ ειλικρινά τη Sara για την εξαιρετική εργασία που έκανε στην προετοιμασία αυτού του έργου.

Επιπρόσθετα, πολλά μέλη και προσωπικό της AAVSO συνεισέφεραν με πολύτιμα σχόλια και συμβουλές στο παρόν εγχειρίδιο. Πολλές ευχαριστίες στους/στις Carl Feehrer, Peter Guibault, Gene Hanson, Haldun Menali, Paul Norris, John O'Neill, Ron Royer, Michael Saladyga, Mike Simonsen, Matthew Templeton, Elizabeth Waagen και Doug Welch. Επίσης, ευχαριστούμε τον κ. Στέλιο Κλειδή που επιμελήθηκε τη μετάφραση αυτού του εγχειριδίου.

Arne A. Henden, Πρώην Διευθυντής της AAVSO  
Στέλλα Καυκά, Διευθύντρια της AAVSO

*...είναι γεγονός πως μόνο μέσω της παρατήρησης μεταβλητών άστρων μπορεί ο ερασιτέχνης αστρονόμος να αξιοποιήσει τον «ταπεινό» εξοπλισμό του για πρακτική χρήση και να επεκτείνει περαιτέρω την αναζήτηση της γνώσης μέσω της εφαρμογής της στην ευγενέστερη των επιστημών...*

—William Tyler Olcott, 1911

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b>	<b>iii</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>v</b>
Τι είναι οι μεταβλητοί αστέρες; Γιατί μελετώνται οι μεταβλητοί αστέρες; Ποιά είναι η AAVSO;	
<b>Κεφάλαιο 1 – ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΕΣ</b>	<b>1–6</b>
Οργανώνοντας ένα Πρόγραμμα Παρατηρήσεων	1
Αναγκαίος Εξοπλισμός	3
<b>Κεφάλαιο 2 – ΧΑΡΤΕΣ ΕΥΡΕΣΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΑΣΤΕΡΩΝ</b>	<b>7–13</b>
<b>Κεφάλαιο 3 – ΚΑΝΟΝΤΑΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ</b>	<b>14–23</b>
Οδηγίες Βήμα προς βήμα	14
Πρόσθετες Τεχνικές Παρατηρήσεων	16–21
Οπτικό Πεδίο (Field of View)	16
Προσανατολισμός των Χαρτών	16–18
Η Κλίμακα των Μεγεθών	18–19
Οριακό Μέγεθος	19
Εντοπισμός / Αναγνώριση του Μεταβλητού	19
Εκτιμώντας τη Λαμπρότητα του μεταβλητού	20
Τήρηση Αρχείου	21
<b>Κεφάλαιο 4 – ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΑΣΤΕΡΩΝ</b>	<b>24–32</b>
Ονοματολογία Μεταβλητών Αστέρων	24
Πίνακας 4.1-Ονόματα & Συντομογραφίες Αστερισμών	25
Κατηγορίες Μεταβλητών Αστέρων	28–32
<i>Τι είναι η Καμπύλη Φωτός;</i>	28
<b>Κεφάλαιο 5 – ΔΙΑΜΟΡΦΩΝΟΝΤΑΣ ΤΗΝ ΕΝΔΕΙΞΗ ΧΡΟΝΟΥ</b>	<b>33–39</b>
Οδηγίες Βήμα προς Βήμα	33
Παραδείγματα υπολογισμών	34
<b>Κεφάλαιο 6 – ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΝΤΑΣ ΜΙΑ ΠΕΡΙΟΔΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ</b>	<b>40–42</b>
Δημιουργώντας το Πρόγραμμα	40
Μια Τυπική Διαδικασία Παρατήρησης	41
Χρήσιμες Δημοσιεύσεις της AAVSO	42
<b>Κεφάλαιο 7 – ΥΠΟΒΟΛΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ ΣΤΗΝ AAVSO</b>	<b>43–48</b>
Υποβολή Αναφορών	43–45
Πρότυπο Οπτικών Παρατηρήσεων της AAVSO	45–48
<b>Παράρτημα 1 – ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΦΩΤΟΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΑΠΟ ΠΟΛΥΤΕΙΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ</b>	<b>49–56</b>
<b>Παράρτημα 2 – ΤΟΜΕΙΣ της AAVSO</b>	<b>57</b>
<b>Παράρτημα 3 – ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΗΓΕΣ</b>	<b>58–59</b>
<b>Παράρτημα 4 – ΟΝΟΜΑΤΑ ΑΣΤΕΡΩΝ</b>	<b>60–62</b>
<b>Ευρετήριο</b>	<b>63</b>

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### ***Τι είναι οι Μεταβλητοί Αστέρες;***

Οι Μεταβλητοί είναι αστέρες που αλλάζουν τη λαμπρότητά τους με το χρόνο. Τα άστρα συχνά μεταβάλλουν τη λαμπρότητά τους όταν είναι πολύ νέα ή πολύ γηρασμένα. Το αίτιο των μεταβολών μπορεί να είναι εσωτερικό (διόγκωση, συρρίκνωση, έκρηξη κλπ) ή να οφείλεται σε εξωγενείς παράγοντες όπως η έκλειψη δύο ή περισσότερων αστερών. Σήμερα, περισσότεροι από 250.000 μεταβλητοί – επιβεβαιωμένοι ή μη – είναι εγγεγραμμένοι στον κατάλογο. Τα περισσότερα άστρα πάντως, περιλαμβανομένων του Ήλιου και του Πολικού, αποδεικνύεται πως μεταβάλλουν τη λαμπρότητά τους αν μετρηθούν με υψηλή ακρίβεια.

### ***Γιατί μελετώνται οι μεταβλητοί αστέρες;***

Η μελέτη των μεταβλητών άστρων είναι στην πραγματικότητα η μελέτη της άγνωστης πορείας των αστερών. Πώς δημιουργούνται, πώς διάγουν το βίο τους και τι αλλαγές συμβαίνουν εσωτερικά ή εξωτερικά καθώς εξελίσσονται. Μαθαίνουμε για το χώρο γύρω τους, περιλαμβανομένων πλανητών ή άλλων συνοδών και την επίδραση που προκαλεί αυτή η συνύπαρξη. Τέλος, πώς ολοκληρώνουν τον κύκλο ζωής τους με βραδεία εξασθένηση της λαμπρότητας, με απώλεια της ατμόσφαιρας ή με βίαιη έκρηξή τους που τροφοδοτεί το σύμπαν με υλικά που δημιουργούν περισσότερα άστρα, πλανήτες κι εμάς.

Σχεδόν σε κάθε φάση της ζωής του, ένα άστρο μεταβάλλει τη φωτεινή του ενέργεια. Αν η μεταβολή είναι σχετικά μεγάλη και συμβαίνει σε ανθρώπινη κλίμακα χρόνου, εμείς οι παρατηρητές της AAVSO, μπορούμε να καταγράψουμε και να μελετήσουμε αυτές τις αλλαγές και το κάνουμε ήδη για περισσότερα από 100 έτη.

Σ' αυτό το χρόνο έχουμε μάθει για όλες τις κατηγορίες διακυμάνσεων της αστρικής ακτινοβολίας και πώς να τις ερμηνεύουμε. Κάποια άστρα μεταβάλλονται καθώς πάλλονται – στην πραγματικότητα αλλάζουν σχήμα διογκούμενα και κατόπιν συρρικνούμενα και πάλι – άλλοτε με ακριβή περίοδο και άλλοτε ακανόνιστα. Έχουμε δει αστέρες να μεταβάλλονται εξ' αιτίας κηλίδων που μετακινούνται στην επιφάνειά τους καθώς αυτά περιστρέφονται. Έχουμε παρατηρήσει αστέρες να υφίστανται εκλείψεις από μη ορατούς συνοδούς σε εξαιρετικά μικρές τροχιές γύρω από το κέντρο μάζας και πλέον μπορούμε να αναγνωρίσουμε πάρα πολύ μικρές αλλαγές φωτεινότητας καθώς ένας πλανήτης περνά μπροστά από το άστρο όπως το βλέπουμε από τη δική μας θέση.

Γίνεται φανερό ότι, όσο περισσότερο ερευνούμε, τόσο περισσότερους πλανήτες θα ανακαλύπτουμε γύρω από αστέρες. Γίνεται επίσης προφανές ότι όσο λεπτομερέστερα παρατηρούμε, τόσο θα βρίσκουμε πως κάθε άστρο είναι μεταβλητό ως ένα βαθμό σε κάποια τουλάχιστον περίοδο της ζωής του.

### ***Ποιά είναι η αξία των οπτικών παρατηρήσεων;***

Τελευταία γίνεται πολλή συζήτηση περί του τι μπορούν να κάνουν οι οπτικοί παρατηρητές ώστε να έχουν αξιόλογη συνεισφορά στην Επιστήμη. Ποιά μεταβλητά άστρα ενδιαφέρουν πραγματικά τους αστρονόμους και τι παρατηρήσεις μπορούν να οδηγήσουν σε περαιτέρω κατανόηση των ιδιοτήτων αυτών ή και άλλων άστρων; Δεν είναι μυστικό πως με την υψηλή ακρίβεια των CCD, με τις πολυάριθμες οργανωμένες ψηφιακές επισκοπήσεις (surveys) που καλύπτουν τον ουρανό – και τις ακόμα περισσότερες που θα ενταχθούν στο μέλλον – οι οπτικοί παρατηρητές θα πρέπει να είναι περισσότερο επιλεκτικοί στο τι παρατηρούν αν θέλουν να έχει νόημα η συνεισφορά τους στην επιστήμη. Και πάλι όμως, υπάρχουν πολλά που ο οπτικός παρατηρητής μπορεί να κάνει!

Πρώτα απ' όλα, αν και υπάρχουν σήμερα πολλές επισκοπήσεις με μεγάλα όργανα, δεν παρέχουν την ίδια κάλυψη που ιστορικά επιτυγχάνουν οι οπτικοί παρατηρητές. Για παράδειγμα, μόνο λίγες επισκοπήσεις καλύπτουν το ίδιο εύρος λαμπροτήτων με τους οπτικούς παρατηρητές. Τέτοια κάλυψη

απαιτεί πολλαπλές επισκοπήσεις – μικρότερα τηλεσκόπια για λαμπρά άστρα και μεγαλύτερα για τα πύο αμυδρά. Ακόμα, πολλές επισκοπήσεις γίνονται από συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή και έτσι εξαρτώνται από τις καιρικές συνθήκες της αλλά και από την αξιοπιστία του εξοπλισμού. Επίσης έχουν συνήθως ένα περιορισμένο ρυθμό λίγων παρατηρήσεων για κάθε (τοπική) νύχτα που σημαίνει πως ένας στόχος μπορεί να παρατηρείται μόνο κατά ένα μικρό τμήμα του 24ώρου. Τέλος, ακόμα και για επισκοπήσεις των οποίων τα δεδομένα δημοσιεύονται πλήρως, δεν υπάρχει εγγύηση μόνιμης πρόσβασης από όλη την αστρονομική κοινότητα στις καμπύλες φωτός ή άλλα παράγωγα των δεδομένων αυτών. Επίσης δεν είναι σίγουρο πως η οποιαδήποτε επισκόπηση θα λειτουργεί στο διηλεκές καθώς θα περιορίζεται από προβλήματα χρηματοδότησης ή στελέχωσης με ερευνητές.

### ***Ποιά είναι η AAVSO;***

Η Αμερικανική Εταιρεία Παρατηρητών Μεταβλητών Αστέρων (American Association of Variable Star Observers – AAVSO) είναι ένας διεθνής, μη κερδοσκοπικός, επιστημονικός και εκπαιδευτικός οργανισμός ερασιτεχνών και επιστημόνων αστρονόμων που ενδιαφέρονται για τα μεταβλητά άστρα. Ιδρύθηκε το 1911 από τον William Tyler Olcott, ερασιτέχνη αστρονόμο και δικηγόρο κατ'επάγγελμα και τον Edward C. Pickering, διευθυντή του Αστεροσκοπείου του πανεπιστημίου του Harvard. Η AAVSO παρέμεινε τμήμα του συγκεκριμένου αστεροσκοπείου μέχρι το 1954, οπότε έγινε ένας ανεξάρτητος, ιδιωτικός ερευνητικός οργανισμός. Με έδρα στο Cambridge της Μασσαχουσέτης / ΗΠΑ, είχε – και συνεχίζει να έχει – σκοπό το συντονισμό, τη συλλογή, την επαλήθευση, την ανάλυση, τη δημοσίευση, την τήρηση αρχείου των παρατηρήσεων μεταβλητών άστρων που κυρίως γίνονται από ερασιτέχνες αστρονόμους και τη διάθεση αυτών των παρατηρήσεων σε επιστήμονες αστρονόμους, εκπαιδευτικούς και σπουδαστές. Κατά το 2013, με 1100 μέλη από 42 χώρες, είναι η μεγαλύτερη εταιρεία παρατηρητών μεταβλητών άστρων στον κόσμο.

Το 2013, το αρχείο της AAVSO περιέχει πάνω από 23 εκατομμύρια παρατηρήσεις περισσοτέρων των 12.000 αστέρων. Τουλάχιστον 2.000 παρατηρητές απ'όλο τον κόσμο υποβάλλουν περίπου μισό εκατομμύριο παρατηρήσεις ετησίως. Αυτές ελέγχονται για σφάλματα και προστίθενται στη Διεθνή Βάση Δεδομένων της AAVSO, η οποία είναι φόρος τιμής για την ικανότητα και την ενθουσιώδη αφοσίωση των παρατηρητών της AAVSO από το 1911.

### ***Υπηρεσίες προς την Αστρονομική Κοινότητα***

Τα δεδομένα της AAVSO – δημοσιευμένα ή μη – διατίθενται στους ανά τον κόσμο αστρονόμους μέσω του ιστοτόπου της (<http://www.aavso.org>) ή μετά από αίτημα στα γραφεία της. Οι υπηρεσίες της AAVSO αναζητούνται από τους αστρονόμους για τις ακόλουθες περιπτώσεις:

- A. Επικαιροποιημένες και σε πραγματικό χρόνο πληροφορίες για ασυνήθιστη αστρική δραστηριότητα.
- B. Υποστήριξη στον προγραμματισμό και την εκτέλεση παρατηρήσεων μεταβλητών άστρων με χρήση μεγάλων επίγειων ή τροχιακών τηλεσκοπίων.
- Γ. Υποστήριξη ταυτόχρονων οπτικών παρατηρήσεων και άμεση ενημέρωση για τη δραστηριότητά τους κατά τη διάρκεια επίγειων ή τροχιακών παρατηρήσεων.
- Δ. Συσχέτιση των οπτικών δεδομένων της AAVSO με φασματοσκοπικά, φωτομετρικά και πολωσιμετρικά δεδομένα πολλαπλών μηκών κύματος.
- E. Συνεργασία στη στατιστική ανάλυση της αστρικής συμπεριφοράς με τη χρήση μακρόχρονων δεδομένων της AAVSO.

Η συνεργασία ανάμεσα στην AAVSO και τους επιστήμονες αστρονόμους για πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο ή ταυτόχρονες οπτικές παρατηρήσεις έχει επιτρέψει την επιτυχή εκτέλεση πολλών παρατηρησιακών προγραμμάτων, ειδικότερα αυτών που χρησιμοποιούν δορυφόρους για την έρευνά

τους. Αυτές οι συνεργασίες περιλαμβάνουν παρατηρήσεις από: Apollo-Soyuz, HEAO 1 and 2, IUE, EXOSAT, HIPPARCOS, HST, RXTE, EUVE, Chandra, XMMNewton, Gravity Probe B, CGRO, HETE-2, Swift, and INTEGRAL. Ένας σημαντικός αριθμός σπάνιων συμβάντων έχει παρατηρηθεί με αυτούς τους δορυφόρους ως αποτέλεσμα της έγκαιρης ενημέρωσης από την AAVSO.

### ***Υπηρεσίες προς παρατηρητές και εκπαιδευτικούς***

Η AAVSO επιτρέπει στους παρατηρητές μεταβλητών άστρων να συνεισφέρουν ουσιαστικά στην αστρονομία αποδεχόμενη τις παρατηρήσεις τους, ενσωματώνοντάς τις στην βάση δεδομένων της, δημοσιεύοντάς τις και διαθέτοντάς τις στον επιστήμονα αστρονόμο. Η ενσωμάτωση των παρατηρήσεών σας στη Διεθνή Βάση Δεδομένων της AAVSO σημαίνει πως οι μελλοντικοί ερευνητές θα έχουν πρόσβαση σ'αυτές τις παρατηρήσεις, δίνοντάς σας την ευκαιρία να συνεισφέρετε στην επιστήμη του μέλλοντος όπως και του παρόντος.

Κατόπιν αιτήματος, η AAVSO θα βοηθήσει να σχεδιαστεί κατάλληλο πρόγραμμα παρατηρήσεων για μεμονωμένο ενδιαφερόμενο, για σύλλογο αστρονομίας, γυμνάσιο, λύκειο κλπ. Μ'αυτό τον τρόπο παρατηρητές, σπουδαστές και σχολές θα είναι σε θέση να κάνουν τη βέλτιστη χρήση των πόρων τους και να παράγουν πολύτιμα επιστημονικά στοιχεία. Η AAVSO μπορεί επίσης να βοηθήσει στη διδασκαλία παρατηρησιακών τεχνικών και στο να προτείνει άστρα που θα περιληφθούν σε πρόγραμμα παρατηρήσεων.

## Κεφάλαιο 1 – ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΕΣ

### Οργανώνοντας Πρόγραμμα Παρατηρήσεων

Ο σκοπός αυτού του εγχειριδίου είναι να σας δώσει καθοδήγηση στο πώς να κάνετε παρατηρήσεις μεταβλητών άστρων και να τις υποβάλλετε ώστε να περιληφθούν στη Διεθνή Βάση Δεδομένων της AAVSO. Επιπρόσθετα από αυτές τις πληροφορίες, θα βρείτε κι άλλες χρήσιμες στο «Πακέτο Νέων Μελών» αλλά και στην περιοχή «Για Νέους Παρατηρητές» του ιστοχώρου της AAVSO (<http://www.aavso.org/observers>). Παρακαλείσθε να διαβάσετε προσεκτικά όλο το υλικό και είστε ευπρόσδεκτοι να επικοινωνήσετε με την AAVSO σε κάθε περίπτωση και με οποιαδήποτε ερώτηση τυχόν έχετε.

### Αρχίζοντας

Η επιλογή των άστρων που θα παρατηρήσετε, ο αναγκαίος παρατηρησιακός εξοπλισμός, η επιλογή τοποθεσίας παρατήρησης και η απόφαση για το πότε και πόσο συχνά θα παρατηρείτε, είναι συστατικά της αποτελεσματικής οργάνωσης προγράμματος παρατήρησης. Για να επιτευχθούν τα μέγιστα οφέλη από την παρατήρηση μεταβλητών άστρων πρέπει να εφαρμόζετε ένα πρόγραμμα προσαρμοσμένο στα προσωπικά σας ενδιαφέροντα, την εμπειρία, τον εξοπλισμό και τις συνθήκες της τοποθεσίας παρατήρησης. Ακόμα κι αν υποβάλλετε μόνο μια παρατήρηση το μήνα, έχετε κάνει σημαντική συνεισφορά στο πεδίο της αστρονομίας μεταβλητών αστέρων αλλά και θα έχετε την ικανοποίηση πως γνωρίζετε αυτή τη συνεισφορά.

### Η βοήθεια είναι διαθέσιμη

Η AAVSO έχει μακρά παράδοση στην καθοδήγηση των νέων της παρατηρητών. Τα πρώτα χρόνια της AAVSO, έμπειροι παρατηρητές βοηθούσαν τους νεοεισερχόμενους μέσω αλληλογραφίας, απαντώντας ερωτήσεις ή ακόμα και με προσωπική καθοδήγηση στο τηλεσκόπιο. Σήμερα το μεγαλύτερο μέρος αυτής της υποστήριξης γίνεται με μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, μέσω του forum, με το Skype ή τηλεφωνικά.

Ο συντονιστής του Προγράμματος Συμβουλευτικής Καθοδήγησης δημιουργεί ζεύγη νέων με έμπειρους παρατηρητές που μπορούν να τους διδάξουν

παρατηρησιακά μέσα, τεχνικές και μεθόδους, να τους συμβουλευσουν για την επιλογή στόχων και για ενδιαφέροντα προγράμματα που μπορούν να συμμετάσχουν.

Επειδή υλοποιείται αποκλειστικά σε εθελοντική βάση και ο χρόνος όπως και η προσπάθεια είναι πολύτιμοι πόροι, το Πρόγραμμα Συμβουλευτικής Καθοδήγησης αφορά μόνο μέλη της AAVSO. Πληροφορίες για αυτό το πρόγραμμα περιλαμβάνονται στο «Πακέτο Νέων Μελών».



Ο Mike Linnolt (LMK) με το ιδιοκατασκευασμένο νευτώνειο τηλεσκόπιο 20" f/3.6 σε σφαιρική στήριξη.

Άλλες εξαιρετικές πηγές, διαθέσιμες τόσο στους νέους όσο και στους έμπειρους παρατηρητές, είναι τα forum στον ιστοχώρο της AAVSO. Υπάρχει ένα ειδικά για οπτικούς παρατηρητές καθώς και άλλα αφιερωμένα σε συγκεκριμένους τύπους μεταβλητών, σε καμπάνιες παρατηρήσεων και σε γενικές ερωτήσεις. Η κοινότητα των συμπαρατηρητών είναι σπουδαία πηγή πληροφορίας. Ρωτήστε τους και θα σας βοηθήσουν.

Αν και η παρατήρηση μεταβλητών αστέρων μπορεί να φαίνεται απλή διαδικασία έτσι όπως παρουσιάζεται στο παρόν εγχειρίδιο, η πορεία για τον νεοεισερχόμενο ενδέχεται να είναι αρκετά δύσκολη και φαινομενικά αδύνατη κάποιες φορές. ΑΥΤΟ ΕΙΝΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟ! Το διευκρινίζουμε τώρα γιατί πολλοί απογοητεύονται αρχικά από τη δυσκολία πιστεύοντας πως τα πράγματα δε θα γίνουν καλύτερα. Σας βεβαιώνουμε πως όλα θα πάνε καλά, χρειάζεται μόνο λίγη εξάσκηση.



## Ποιά άστρα θα πρέπει να παρατηρήσω;

Οι νέοι παρατηρητές συνιστάται ιδιαίτερα να ξεκινούν επιλέγοντας άστρα από τον κατάλογο “Stars Easy to Observe” που περιλαμβάνεται στο «Πακέτο Νέων Μελών» και επίσης είναι αναρτημένος στον ιστοχώρο της AAVSO (<http://www.aavso.org/easy-stars>). Έχει καταχωρημένα άστρα ορατά από όλα τα μέρη του κόσμου, σε διάφορες εποχές του χρόνου, έτσι ώστε να διαλέξετε αυτά που ταιριάζουν καλύτερα στην τοποθεσία σας, τον εξοπλισμό και το μήνα που επιθυμείτε να παρατηρήσετε. Εκτός αν τα άστρα που παρατηρείτε είναι κοντά στον ουράνιο πόλο, θα χρειαστεί να προσθέσετε κι άλλα στο πρόγραμμά σας καθώς αλλάζουν οι εποχές και τα άστρα που παρατηρούσατε δεν είναι πλέον ορατά πάνω από τον ορίζοντα κατά τη διάρκεια της νύχτας.



*Η Mary Glennon (GMY) με τα κιάλια της 7x50.*

## Επεκτείνοντας το πρόγραμμά σας

Καθώς αυξάνεται η εμπειρία και αρχίζετε να αισθάνεστε άνετα με την εργασία σας στους μεταβλητούς αστέρες, πιθανόν να θέλετε να επεκτείνετε το εύρος των άστρων που παρατηρείτε πέρα από τον κατάλογο “Stars Easy to Observe”. Για παράδειγμα, υπάρχουν αρκετές φορές έκτακτα αιτήματα για παρατήρηση και περιγράφονται στα Alert Notice και Special Notice, αμφότερα διαθέσιμα μέσω συνδρομής ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Αυτά, μαζί με άλλα περισσότερο προχωρημένα προγράμματα παρατήρησης θα βρίσκονται στην ιστοσελίδα Observing Campaigns του ιστοχώρου της AAVSO ή σε κάποιο forum.

Μερικοί παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπ’όψιν καθώς ξεκινάτε – και αργότερα καθώς επεκτείνετε τις δραστηριότητες – περιλαμβάνουν:

**Γεωγραφική Περιοχή** – Το εύρος του παρατηρησιακού σας προγράμματος επηρεάζεται από την τοποθεσία και τον περιβάλλοντα χώρο καθώς και από το πόσο συχνά μπορείτε να τον αξιοποιείτε.

**Συνθήκες Ουρανού** – Όσο πιο πολλές καθαρές νύχτες έχετε στον τόπο σας, τόσο περισσότερο συνιστάται να παρακολουθείτε αστέρες που απαιτούν πολύ συχνές παρατηρήσεις όπως είναι οι κατακλυσμικοί μεταβλητοί ή αστέρες τύπου R Βορείας Στεφάνου (R CrB). Περισσότερες πληροφορίες για τους τύπους των μεταβλητών άστρων θα βρείτε στο κεφάλαιο 4 αυτού του εγχειριδίου. Αν κάποια τοποθεσία έχει καθαρό ουρανό λιγότερο από το 20% του χρόνου, συνιστάται να παρατηρείτε μακροπερίόδους μεταβλητούς καθώς για αυτά τα άστρα ακόμα και μία παρατήρηση το μήνα είναι σημαντική.

**Φωτορύπανση** – Το μέγεθος της φωτορύπανσης του τόπου σας, επηρεάζει σημαντικά την επιλογή των άστρων που θα παρατηρείτε. Ο παρατηρητής που κατοικεί σε πόλη θα επικεντρωθεί στην παρατήρηση λαμπρών άστρων ενώ όσοι ζουν κάτω από σκοτεινό ουρανό θα έχουν την πρόκληση να ακολουθήσουν άστρα τόσο αμυδρά, όσο επιτρέπει ο εξοπλισμός τους. Κάποιοι από τους πλέον παραγωγικούς παρατηρητές της AAVSO εργάζονται κάτω από ουρανό με πολύ υψηλή φωτορύπανση.



*Ο Haldun Menali (MHI) παρατηρώντας από την πόλη.*

## Συνθήκες της Τοποθεσίας Παρατηρήσεων

Με κανένα τρόπο δεν απαιτείται απομακρυσμένη τοποθεσία παρατήρησης με σκοτεινό ουρανό για την οπτική παρατήρηση μεταβλητών άστρων. Το παλιό αξίωμα πως ο αριθμός των παρατηρήσεων είναι αντιστρόφως ανάλογος με την απόσταση που διανύετε από το σπίτι στον τόπο παρατήρησης, ισχύει ακόμα. Αν μπορείτε να αξιοποιείτε τους χώρους της οικίας σας μερικές νύχτες την εβδομάδα, έστω και κάτω από μετρίως φωτορυπασμένο ουρανό, αυτό θα αποδειχθεί περισσότερο παραγωγικό και απολαυστικό από το να ταξιδεύετε μια φορά το μήνα δύο ώρες μακριά σε σκοτεινό ουρανό για να συλλέξετε μόνο λίγες εκτιμήσεις. Η προσαρμογή του προγράμματός σας στην τοποθεσία και τον εξοπλισμό σας είναι σημαντικότερη από οποιοδήποτε άλλο παράγοντα. Είναι ενθαρρυντικό να σημειώσετε πως ένας σημαντικός αριθμός από τους κορυφαίους παρατηρητές της AAVSO κατοικεί και παρατηρεί από αστικές περιοχές.

## Μεγαλύτερη εμπειρία

Έμπειροι παρατηρητές μπορεί να αποφασίσουν να κάνουν παρατηρήσεις που γίνονται μόνο κατά το λυκόφως ή το λυκαυγές. Τέτοιες παρατηρήσεις είναι ιδιαίτερα πολύτιμες επειδή η δυσκολία του να παρατηρεί κάποιος αυτές τις περιόδους της ημέρας έχει ως αποτέλεσμα την έλλειψη καταγραφών καθώς ένα αστρο εισέρχεται ή εξέρχεται από το χρονικό διάστημα της εποχιακής αφάνειας. Αυτή είναι το χρονικό διάστημα – που μπορεί να διαρκέσει κάμποσους μήνες – κατά το οποίο ένα αστρο είναι πάνω από τον ορίζοντα μόνο κατά τη διάρκεια της μέρας. Παρατηρήσεις που γίνονται μεταξύ μεσονυκτίου και αυγής στον ανατολικό ουρανό, έχουν επίσης σημαντική αξία γιατί οι περισσότεροι παρατηρητές είναι ενεργοί πριν τα μεσάνυχτα, όταν τα άστρα αυτά δεν έχουν ακόμα ανατείλει.

## Αναγκαίος εξοπλισμός

### Οπτικός εξοπλισμός

Η επιτυχής παρατήρηση μεταβλητών αστέρων απαιτεί ενδιαφέρον, επιμονή και τα κατάλληλα οπτικά εργαλεία. Ένα καλό ζευγάρι κιάλια ή ακόμα και το «γυμνό» μάτι είναι αρκετά για τα λαμπρά άστρα ενώ για τα αμυδρότερα χρειάζεστε ένα τηλεσκόπιο που μπορεί να είναι φορητό ή μόνιμα

πακτωμένο. Περισσότερες πληροφορίες για τον οπτικό εξοπλισμό είναι διαθέσιμες σε αστρονομικά περιοδικά και το διαδίκτυο (Βλέπε το Παράρτημα 3 για περισσότερες πηγές πληροφοριών).

**Κιάλια** – Για τους αρχάριους αλλά και τους έμπειρους παρατηρητές τα κιάλια είναι ένα εξαιρετικό εργαλείο παρατήρησης μεταβλητών άστρων. Είναι φορητά, ευκολόχρηστα και παρέχουν σχετικά μεγάλο πεδίο θέασης που κάνει ευκολότερο τον εντοπισμό του πεδίου που βρίσκεται ο μεταβλητός. Μπορούν να γίνουν πολλά με ένα ζευγάρι κιάλια καλής ποιότητας. Κιάλια χειρός 7X50 ή 10X50 είναι γενικά τα πιό χρήσιμα για την παρατήρηση μεταβλητών άστρων. Υψηλότερες μεγεθύνσεις επίσης αποδίδουν καλά αλλά συνήθως χρειάζονται στιβαρή στήριξη.

**Τηλεσκόπιο** – Δεν υπάρχει ιδανικό τηλεσκόπιο για παρατήρηση μεταβλητών άστρων καθώς κάθε τύπος παρουσιάζει τα δικά του πλεονεκτήματα. Οι παρατηρητές μπορούν να χρησιμοποιούν μοντέλα οποιουδήποτε κατασκευαστή ή τύπου τηλεσκοπίων, αρκεί τα οπτικά να είναι καλής ποιότητας. Το καλύτερο τηλεσκόπιο είναι αυτό που χρησιμοποιείται συχνότερα. Ένα διοπτρικό 80 mm που μεταφέρεται εύκολα στην αυλή ή την προτιμώμενη τοποθεσία παρατηρήσεων είναι πολύ πιο χρήσιμο από ένα 18ιντσο Dobsonian που είναι πολύ βαρύ και δύσχρηστο για να το αξιοποιήσετε. Μπορείτε να προσαρμόζετε το πρόγραμμα παρατηρήσεων στις δυνατότητες του τηλεσκοπίου. Υπάρχει μεγάλο πλήθος μεταβλητών για να διαλέξετε ανεξάρτητα από το μέγεθος ή τον τύπο του τηλεσκοπίου που χρησιμοποιείτε.

**Ερευνητής** – Είναι σημαντικό να είναι το τηλεσκόπιό σας εφοδιασμένο με κάποιο καλό εργαλείο εύρεσης της περιοχής του ουρανού στην οποία βρίσκεται ο μεταβλητός. Ακόμα κι αν έχετε στήριξη GoTo, οι συνήθεις ερευνητές, τα σκόπευτρα τύπου Telrad ή κόκκινης κουκίδας είναι πολύ χρήσιμα στην παρατήρηση μεταβλητών άστρων. Οι προτιμήσεις ποικίλουν ανάμεσα στους παρατηρητές κι έτσι συνιστάται αν ήδη χρησιμοποιείτε κάποιο από αυτά τα συστήματα, να παραμείνετε μ'αυτό, τουλάχιστον για τον πρώτο καιρό.

**Προσοφθάλμιοι** – Ένας χαμηλής μεγέθυνσης και ευρέως πεδίου προσοφθάλμιος είναι σημαντικό βοήθημα στον εντοπισμό των μεταβλητών και

## Λίγα λόγια περί προσοφθαλμίων από τον Carl Feehrer – μέλος της AAVSO – παρατηρητή

Η κατανόηση των παραμέτρων των προσοφθαλμίων βοηθά σημαντικά στην επιλογή της κλίμακας χάρτη, τον καθορισμό των προσδοκιών σχετικά με το τι θα δείτε και την άντληση μέγιστης ωφέλειας από τον εξοπλισμό σας. Παρακάτω παρουσιάζονται σύντομες αναφορές για τις σημαντικότερες από αυτές.

**Οφθαλμική Απόσταση (Eye Relief)** – Αναφέρεται στην απόσταση που είναι απαραίτητο να υπάρχει ανάμεσα στον προσοφθάλμιο και τον οφθαλμό, στο σημείο που το πεδίο είναι πλήρως ορατό και εστιασμένο. Γενικά, όσο μεγαλύτερη η μεγέθυνση του προσοφθαλμίου, τόσο μικρότερη είναι η κόρη εξόδου από την οποία βλέπετε και χρειάζεται να τοποθετήσετε το μάτι σας εγγύτερα στον φακό. Αυτή η ανάγκη για κάποιους τύπους και μεγεθύνσεις προσοφθαλμίων μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα ειδικότερα σε όσους φορούν γυαλιά και μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τη δυσφορία των παρατηρητών που χρειάζεται να ακουμπούν σχεδόν οι βλεφαρίδες τους στον προσοφθάλμιο για να έχουν ικανοποιητική θέαση. Μακρά οφθαλμική απόσταση (Long Eye Relief) θεωρείται όταν μπορείτε να τοποθετείτε το μάτι σας αρκετά χιλιοστά (π.χ. 8-20) από τον προσοφθάλμιο και ταυτόχρονα να βλέπετε πλήρως το εστιασμένο πεδίο. Ευτυχώς υπάρχουν κάμποσοι προσοφθάλμιοι που βοηθούν να επιτευχθεί αυτός ο στόχος.

**Οπτικό Πεδίο (Field of View)** – Στην πραγματικότητα υπάρχουν δύο έννοιες εδώ: Το Πραγματικό Πεδίο TF (True Field) και το Φαινομενικό Πεδίο AF (Apparent Field). Το πρώτο αναφέρεται στην περιοχή του ουρανού που μπορούμε να δούμε μέσα από τον εξοπλισμό μας και εξαρτάται από το μέγεθος της μεγέθυνσης που προσφέρει ο προσοφθάλμιος. Η γωνία που βλέπουμε με γυμνό μάτι (μεγέθυνση 1X) είναι ένα παράδειγμα Πραγματικού Πεδίου. Το Φαινομενικό Πεδίο αναφέρεται στη γωνία μόνο του προσοφθαλμίου και εξαρτάται από τη διάμετρο των φακών του. Το σταθερό πλαίσιο μιάς οθόνης είναι παράδειγμα Φαινομενικού Πεδίου.

Ένας συνήθης εμπειρικός κανόνας για την εκτίμηση του TF βασιζόμενος στο χρόνο που μεσολαβεί ώστε ένα άστρο να διατρέξει το πεδίο, δίνεται στην ενότητα «Πρόσθετες Τεχνικές Παρατηρήσεων». Αν ήδη γνωρίζετε το Φαινομενικό Πεδίο και τη μεγέθυνση M του προσοφθαλμίου σας, το Πραγματικό Πεδίο μπορεί να υπολογιστεί από την ακόλουθη σχέση:

$$TF = AF / M$$

Έτσι, ένας προσοφθάλμιος με φαινομενικό πεδίο 50° που δίνει μεγέθυνση 40X θα παρέχει πραγματική

υποτεινόμενη γωνία στον ουρανό ίση με 1.25° που ισούται περίπου με 2.5 φορές τη φαινόμενη διάμετρο της Πανσελήνου.

**Κόρη Εξόδου (Exit Pupil)** – Ο όρος περιγράφει το μέγεθος της «οπής» δια μέσου της οποίας κοιτάτε. Η απόκριση του ματιού θέτει πρακτικά όρια στο μέγεθος της Κόρης Εξόδου: αν είναι μεγαλύτερη από περίπου 7mm σε διάμετρο, κάποιο ποσοστό του φωτός χάνεται γιατί αυτή η τιμή είναι η μέγιστη διάμετρος του διαφράγματος οφθαλμού πλήρως προσαρμοσμένου στο σκοτάδι ενός νέου και υγιούς ανθρώπου. Αν είναι μικρότερη από 2 mm περίπου, εισέρχεται τόσο λίγο φως στο μάτι που η λαμπρότητα ενός όχι και τόσο φωτεινού άστρου, μπορεί να μην είναι δυνατόν να εκτιμηθεί.

Αν γνωρίζετε το εστιακό μήκος του προσοφθαλμίου (FL) και τον εστιακό λόγο (FR) του τηλεσκοπίου, η κόρη εξόδου (EP) μπορεί να υπολογιστεί από την ακόλουθη σχέση:

$$EP = FL / FR$$

Έτσι, ένας προσοφθάλμιος με εστιακό μήκος 25 mm σε τηλεσκόπιο εστιακού λόγου 10, θα έχει κόρη εξόδου ίση με 2.5 mm. Σημειώστε πως αν δεν ξέρετε το FR, μπορείτε να το υπολογίσετε διαιρώντας το εστιακό μήκος του τηλεσκοπίου με τη διάμετρο του αντικειμενικού.

**Αύξηση Αντίθεσης μέσω της Μεγέθυνσης** – Καθώς αυξάνεται η μεγεθυντική ισχύς ενός προσοφθαλμίου, η ποσότητα φωτός που φτάνει στο μάτι ελαττώνεται. Εν τούτοις, η μέτρια αύξηση της μεγέθυνσης αποδείχθηκε συχνά πως βελτιώνει την αντίθεση μεταξύ των αστερών και του υποβάθρου του ουρανού. Αυτό το φαινόμενο μπορούμε να εκμεταλευτούμε όταν κάνουμε εκτιμήσεις σχετικών μεγεθών σε μέτριας φωτορύπανσης ουρανό. Για παράδειγμα, συχνά βρίσκουμε πως κιάλια 10X50 είναι προτιμώτερα από 7X50 σε όχι τελείως σκοτεινό ουρανό. Το ίδιο ισχύει και για τα τηλεσκόπια, όπου μπορείτε να διαπιστώσετε πως η αύξηση από χαμηλή σε μεσαία μεγέθυνση – π.χ. από 20X σε 40X – μπορεί να προσφέρει καλύτερη θέαση σε οριακές συνθήκες.

**Ομοεστιακοί Προσοφθάλμιοι** – Οι προσοφθάλμιοι παράγονται σε μεγάλη ποικιλία σχεδιασμών και αν προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστή, μπορούν συχνά να εναλλαγούν χωρίς να χρειάζεται ρύθμιση της εστίας κι έτσι η χρήση τους είναι πολύ βολική. Αρκετές φορές είναι εφικτό να δημιουργηθεί ομοεστιακό σετ από προσοφθάλμιους διαφόρων κατασκευαστών

χρησιμοποιώντας O-rings (ελαστικοί δακτύλιοι που θα βρείτε σε καταστήματα ανταλλακτικών αυτοκινήτων ή ρουλεμάν). Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν αποστάτες που θα κοπούν από πλαστικούς σωλήνες και θα τοποθετηθούν – όπως και τα O-rings – στο ρύγχος του προσοφθαλμίου.

Κατηγορίες Προσοφθαλμίων – Οι προσοφθαλμιοί κατασκευάζονται σε ευρεία κλίμακα τύπων. Οι παλαιότερες παραλλαγές αποτελούνταν από δύο φακούς, ενώ οι νεώτερες σχεδιάσεις φτάνουν τους οκτώ. Άλλοι αποδίδουν καλά σε χαμηλές ή μέσες μεγεθύνσεις, ενώ άλλοι καλύπτουν όλη την κλίμακα: από χαμηλές έως υψηλές. Η επιλογή του «σωστού» εξαρτάται από το τι σχεδιάζετε να παρατηρήσετε, τις

ανάγκες σας σε σχέση με τη μεγέθυνση, τη διακριτική ικανότητα, το οπτικό πεδίο και το πόσα χρήματα μπορείτε να δαπανήσετε. Χονδρική σύγκριση των πλιό συνηθισμένων τύπων σε σχέση με την οφθαλμική απόσταση, το φαινομενικό πεδίο και το κόστος, παρουσιάζεται παρακάτω:

	Οφθαλμική Απόσταση	Φαινομενικό Πεδίο (μπίρες)	Κόστος
<b>Kellner</b>	Βραχεία	36-45	Χαμηλό
<b>Ορθοσκοπικός</b>	Μέση	40-50	Μέσο
<b>Ploessl</b>	Μέση	48-52	Μέσο
<b>Erfle</b>	Μακρά	60-70	Μέσο
<b>“Ultrawide”</b>	Μακρά	52-85	Πολύ υψηλό

επιτρέπει στον παρατηρητή να περιλαμβάνει στο πεδίο όσα περισσότερα από τα άστρα συγκρίσεως είναι δυνατόν.. Δεν είναι αναγκαίες οι υψηλές μεγεθύνσεις εκτός αν παρατηρείτε αμυδρά άστρα (κοντά στο όριο του τηλεσκοπίου) ή περιοχές με πολλούς αστέρες. Το ακριβές μέγεθος και μεγεθυντική ισχύς των προσοφθαλμίων που χρειάζεστε εξαρτάται από τον τύπο και το μέγεθος του τηλεσκοπίου που χρησιμοποιείτε. Συνιστάται να έχετε 2 ή 3 προσοφθαλμιοί, Ένας από αυτούς θα είναι μικρής ισχύος (20X-70X) που θα χρησιμοποιείται στην αναζήτηση και στην παρατήρηση των λαμπρότερων μεταβλητών. Οι άλλοι προσοφθαλμιοί θα είναι μεγαλύτερης ισχύος για παρατήρηση αμυδρότερων άστρων. Οι προσοφθαλμιοί υψηλής ποιότητας (ειδικά στις μεγαλύτερες μεγεθύνσεις) προσφέρουν λαμπρότερα είδωλα που συνεπάγονται θέαση πιο αμυδρών άστρων. Ένας καλής ποιότητας αχρωματικός Barlow 2X ή 3X μπορεί να είναι επίσης πολύτιμο βοήθημα. (Παραπάνω θα βρείτε περισσότερα για τους προσοφθαλμιοί.)

**Στήριξη** – Ισημερινές ή αλταζιμουθιακές στηρίξεις χρησιμοποιούνται με επιτυχία στην παρατήρηση μεταβλητών άστρων. Η σταθερότητα είναι σημαντική για να αποφύγουμε τραιμόπαιγμα των ειδώλων και οι ομαλές κινήσεις βοηθούν στα αστροάλματα. Οι κινητήρες – ειδικά στην ορθή αναφορά - μπορεί να βοηθήσουν όταν χρησιμοποιούνται υψηλές μεγεθύνσεις αλλά πολλοί παρατηρητές κάνουν και χωρίς αυτούς.

## Χάρτες

Ένας ουράνιος άτλαντας ή ένας χάρτης μικρής κλίμακας που δημιουργείται από πλανηταριακό λογισμικό θα βοηθήσουν πολύ στην εκμάθηση των αστερισμών και την εύρεση της περιοχής του ουρανού στην οποία βρίσκεται κάποιος μεταβλητός. Υπάρχουν αρκετές επιλογές για να διαλέξετε με βάση τις προσωπικές ανάγκες και προτιμήσεις. Αρκετοί περιλαμβάνονται στο Παράρτημα 3 «Χάρτες και Λογισμικό».

Αν θέλετε να σημειώσετε τη θέση του μεταβλητού στο χάρτη σας, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις συντεταγμένες Ορθής Αναφοράς (RA) και Απόκλισης (Dec) από την κεφαλίδα των χαρτών της AAVSO.

## Χάρτες της AAVSO

Αφού εντοπίσετε την περιοχή του ουρανού που βρίσκεται ο μεταβλητός, θα χρειαστείτε χάρτες της AAVSO διαφόρων κλιμάκων για να εντοπίσετε τον μεταβλητό και να κάνετε εκτίμηση του μεγέθους του.

Όλες οι εκτιμήσεις λαμπρότητας πρέπει να γίνουν χρησιμοποιώντας μόνο χάρτες της AAVSO και τις λαμπρότητες των αστερών συγκρίσεως που σημειώνονται σ'αυτούς. Αυτό είναι θεμελιώδες για την τυποποίηση και την ομοιογένεια των παρατηρήσεων μεταβλητών αστερών στη Διεθνή Βάση Δεδομένων της AAVSO.

Το επόμενο κεφάλαιο του εγχειριδίου περιέχει λεπτομερή περιγραφή των τυπικών χαρτών

μεταβλητών άστρων της AAVSO μαζί με οδηγίες για το πως να τους δημιουργήσετε χρησιμοποιώντας την εφαρμογή Variable Star Plotter (VSP) στον ιστοτόπο της AAVSO.

### **Χρόνος**

Η συσκευή ένδειξης χρόνου που χρησιμοποιείτε θα πρέπει να είναι ευανάγνωστη σχεδόν σε πλήρες σκοτάδι και να έχει ακρίβεια ενός πρώτου λεπτού για τα περισσότερα άστρα. Ακρίβεια δευτερολέπτων απαιτείται για παρατήρηση ειδικών κατηγοριών άστρων με γρήγορες μεταβολές λαμπρότητας όπως οι εκλειπτικοί, οι αστέρες εκλάμψεων ή οι τύπου RR Λύρας.

Υπάρχουν πολλοί τρόποι να έχετε ακριβή χρόνο. Μεταξύ τους είναι συσκευές GPS και ατομικά ρολόγια που συγχρονίζονται μέσω ραδιοκυμάτων. Ακριβής χρόνος επίσης μπορεί να ληφθεί μέσω διαδικτύου από ιστοχώρους όπως ο USNO Master Clock στο <http://tycho.usno.navy.mil/simpletime.html>.

### **Τήρηση Αρχείου**

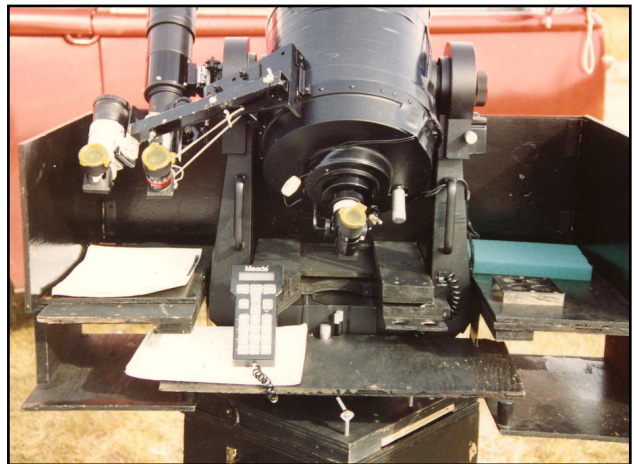
Ένας λειτουργικός τρόπος τήρησης αρχείου είναι αναγκαιότητα και οι παρατηρητές έχουν επινοήσει ποικίλες προσεγγίσεις. Κάποιοι εισάγουν όλες τις παρατηρήσεις μιας βραδιάς σε σημειωματάριο και αργότερα τις αντιγράφουν σε φύλλα δεδομένων για κάθε άστρο. Άλλοι τηρούν ένα φύλλο δεδομένων για κάθε άστρο κοντά στο τηλεσκόπιο. Άλλοι πάλι, εισάγουν τις παρατηρήσεις τους κατ'ευθείαν στον υπολογιστή τους. Ανεξάρτητα από τη μέθοδο που υιοθετείται, δεν πρέπει κάποιος να επηρεάζεται από προηγούμενες εκτιμήσεις αλλά να ελέγχει προσεκτικά όλα τα αρχεία για την ακρίβειά τους.

### **Θέση Παρατήρησης**

Οι περισσότεροι παρατηρητές χρησιμοποιούν τραπέζακι για να ακουμπούν χάρτες, φύλλα δεδομένων ή άλλο εξοπλισμό. Αρκετοί επίσης έχουν κατασκευάσει πέτασμα ή κάλυμμα πάνω από το τραπέζακι για να προφυλάξουν τα πράγματα από τον άνεμο και την υγρασία. Στο πέτασμα των χρόνων οι παρατηρητές της AAVSO έχουν επινοήσει πολλές δημιουργικές λύσεις σ'αυτό το πρόβλημα όπως φαίνεται στις φωτογραφίες δεξιά.



*Το ερμάριο παρατήρησης του Ed Halbach.*



*Η περιστρεφόμενη τράπεζα εργασίας του Jack Nordby.*

## Κεφάλαιο 2 – ΧΑΡΤΕΣ ΕΥΡΕΣΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΑΣΤΕΡΩΝ

Ο εντοπισμός ενός μεταβλητού αστέρα είναι δεξιότητα που μαθαίνεται. Για να διευκολυνθεί ο παρατηρητής, πρέπει να χρησιμοποιούνται ερευνητικοί χάρτες με ορθά καθορισμένη ακολουθία οπτικών μεγεθών των αστέρων συγκρίσεως. Προτρέπουμε τους παρατηρητές να χρησιμοποιούν τους συγκεκριμένους χάρτες για να αποφεύγεται η ασυμφωνία που μπορεί να προκύψει όταν αντλούνται μεγέθη για τον ίδιο αστέρα συγκρίσεως από διαφορετικές ομάδες χαρτών. Αυτό μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα να καταγραφούν δύο διαφορετικές τιμές μεταβολής για το ίδιο άστρο, την ίδια νύχτα.

Οι τυποποιημένοι χάρτες της AAVSO μπορούν πλέον να δημιουργούνται με την online εφαρμογή Variable Star Plotter (VSP) και έχουν αντικαταστήσει τους παλαιότερους προκατασκευασμένους έντυπους ή ηλεκτρονικούς.

### Σύντομος οδηγός για το VSP:

Ένα απλό, τυπικό παράδειγμα (για τον R Λέοντος) θα δείξει πόσο εύκολο είναι να δημιουργηθεί ένας χάρτης. Δείτε την εικόνα 2.1 για αναφορά.

Επισκεφθείτε την ιστοσελίδα του VSP ([www.aavso.org/vsp](http://www.aavso.org/vsp)). Χρησιμοποιήστε την επιλογή "Plot a Quick Chart...", στην κορυφή της φόρμας:

1. Εισάγετε το όνομα του άστρου π.χ. "R Leo" στο κουτί "What is the name, designation or AUID of the object?". Πεζά ή κεφαλαία δεν έχει σημασία.
2. Επιλέξτε την κλίμακα του χάρτη από το καταδυόμενο μενού στο "Choose a predefined chart scale". Στο παράδειγμά μας επιλέγουμε κλίμακα "B" που αντιστοιχεί σε οπτικό πεδίο 3°.
3. Δεχόμαστε τις προκαθορισμένες επιλογές για το υπόλοιπο της φόρμας.
4. Πατάμε το κουμπί "Plot Chart".

Θα ανοίξει ένα νέο παράθυρο με το χάρτη σε μορφή γραφικών .png, ο οποίος μπορεί να εκτυπωθεί ή να σωθεί σε αρχείο. Ο χάρτης του παραδείγματος που δημιουργήθηκε μ'αυτή τη διαδικασία, φαίνεται στην εικόνα 2.2.

Ακολουθεί η επεξήγηση της φόρμας του VSP.

### WHAT IS THE NAME, DESIGNATION OR AUID OF THE OBJECT?

Εισάγετε είτε το όνομα του αστέρα ή άλλο αναγνωριστικό του σ'αυτό το πεδίο (λεπτομερής περιγραφή γι αυτό, στο κεφάλαιο 4 του παρόντος εγχειριδίου). Εναλλακτικά, μπορείτε να εισάγετε την Ορθή Αναφορά (RA) και την Απόκλιση (DEC) του κέντρου που επιθυμείτε να έχει ο χάρτης στα αντίστοιχα κουτιά κάτω από την κεφαλίδα "PLOT ON COORDINATES".

### RIGHT ASCENSION/DECLINATION

Αντί να γράψετε το όνομα του αστέρα, μπορείτε εδώ να εισάγετε την Ορθή Αναφορά (RA) και την Απόκλιση (DEC) του κέντρου του χάρτη που θα δημιουργήσετε. Όταν εισάγετε συντεταγμένες, πρέπει να χωρίσετε τις ώρες ορθής αναφοράς, τα πρώτα και τα δεύτερα λεπτά είτε με κενό διάστημα ή με άνω-κάτω τελείες. Το ίδιο ισχύει και για τις μοίρες, πρώτα και δεύτερα λεπτά της απόκλισης.

### CHOOSE A PREDEFINED CHART SCALE

Αυτό το καταδυόμενο μενού σας επιτρέπει να θέσετε το οπτικό πεδίο σε συμφωνία με την κλίμακα των παλαιότερων ερευνητικών χαρτών. Στο μενού θα δείτε τις επιλογές 'A', 'AB', 'B', 'C' κλπ. Για παράδειγμα, ο χάρτης κλίμακας 'A' απεικονίζει περιοχή 15° στον ουρανό με αστέρες έως το 9° μέγεθος. Ο χάρτης κλίμακας 'B' απεικονίζει 3° στον ουρανό και άστρα έως το 11° μέγεθος. Πρέπει να χρησιμοποιείτε χάρτη (ή σειρά χαρτών) που καλύπτουν την κλίμακα μεγεθών του μεταβλητού που παρατηρείτε, κάτι που επίσης καθορίζεται από τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείτε. Δείτε τον πίνακα 2.1 για περαιτέρω επεξήγηση των κλιμάκων των χαρτών.

### CHOOSE A CHART ORIENTATION

Αυτή η επιλογή θα σας βοηθήσει να δημιουργήσετε ένα χάρτη τον οποίο όταν κοιτάτε ορθά να δείχνει τα άστρα με τον ίδιο προσανατολισμό που φαίνονται μέσα από τον εξοπλισμό παρατήρησης. Για παράδειγμα, αν το τηλεσκόπιό μας δίνει ανεστραμένο είδωλο – όπως ένα διοπτρικό ή κατοπτρικό χωρίς διαγώνιο – θα επιλέξουμε να χρησιμοποιήσουμε την επιλογή "Visual" που

Εικόνα 2.1 – Η εφαρμογή Variable Star Plotter

## Variable Star Plotter

[VSP Help Guide](#)   [Request a Sequence](#)   [Report chart errors](#)

---

### PLOT A QUICK CHART

**WHAT IS THE NAME, DESIGNATION OR AUID OF THE OBJECT?**

*Required if no coordinates are provided below*

**RIGHT ASCENSION** **DECLINATION**

*Allowed Formats: HH:MM:SS, HH MM SS, DDD.XXXX.      Allowed Formats: ±DD:MM:SS, ±DD MM SS, ±DD.XXXX.*  
*Required if no name is given above      Required if no name is given above*

**CHOOSE A PREDEFINED CHART SCALE**

*A is larger, slower; G is smaller, faster*

**CHOOSE A CHART ORIENTATION**

Visual  
  Reversed  
  CCD

**PLOT A FINDER CHART OR A TABLE OF FIELD PHOTOMETRY? \***

Chart  
  Photometry

**CHART ID**

*A Chart ID will allow you to reproduce prior charts. Overrides all other fields in this form.*

---

### ADVANCED OPTIONS

**FIELD OF VIEW**

*In Arcminutes. Must be between 0' and 1200'*

**MAGNITUDE LIMIT**

*Stars fainter than this magnitude will not be displayed*

**RESOLUTION**

*Resolution in dpi to render the chart (default 150)*

**WHAT WILL THE TITLE FOR THIS CHART BE?**

*Displayed at the top-center of the chart*

**WHAT COMMENTS SHOULD BE DISPLAYED ON THIS CHART?**

*Displayed beneath the chart star field*

**WHAT NORTH-SOUTH ORIENTATION WOULD YOU LIKE? \***

North Up  
  North Down

**WHAT EAST-WEST ORIENTATION WOULD YOU LIKE? \***

East Left  
  East Right

**WOULD YOU LIKE TO DISPLAY A DSS CHART?**

Yes  
  No

*If yes, retrieves image from the Digital Sky Survey*

**WHAT OTHER VARIABLE STARS SHOULD BE MARKED?**

None  
  GCVS  
  All

**WOULD YOU LIKE ALL MAGNITUDE LABELS TO HAVE LINES?**

Yes  
  No

*If Yes, this will force lines to be drawn from all magnitude labels to the stars*

**WOULD YOU LIKE A SPECIAL CHART?**

None  
  Binocular  
  DSLR  
  Standard Field

*Binocular: Only labels comparison stars useful for binocular viewing*  
*DSLR: Only labels comparison stars useful for DSLR photometry*  
*Standard Field: Only labels secondary photometric standards in the chart's field of view*

**SELECT WHICH FILTERS TO DISPLAY (PHOTOMETRY ONLY)**

U  
  B  
  Rc  
  Ic  
  J  
  H  
  K  
  P  
  Z

*V and (B-V) magnitudes are always displayed. Select any other bands you wish displayed below*

δημιουργεί χάρτη με το Νότο στην κορυφή και τη Δύση στα αριστερά. Αν χρησιμοποιούμε διαγώνιο θα επιλέξουμε τη “Reversed” που δημιουργεί χάρτη με το Βορρά στην κορυφή και την Δύση στα αριστερά. Η επιλογή “CCD” δημιουργεί χάρτη με το Βορρά στην κορυφή και την Ανατολή αριστερά που μπορεί επίσης να είναι χρήσιμος για παρατήρηση με κιάλια ή γυμνό μάτι.

#### PLOT A FINDER CHART OR A TABLE OF FIELD PHOTOMETRY?

Οι οπτικοί παρατηρητές θα επιλέξουν “Chart”. Οι παρατηρητές μέσω CCD ή φωτομέτρων (PEP) που θέλουν πρόσβαση σε φωτομετρία ακριβείας των αστέρων συγκρίσεως, μπορεί να θέλουν να επιλέξουν “Photometry Table” και να λάβουν ένα πίνακα με φωτομετρία σε πολλά μήκη κύματος αντί για χάρτη.

#### CHART ID

Αν θέλετε να ξανατυπώσετε ένα χάρτη που χάσατε, απλώς πληκτρολογήστε εδώ την ταυτότητα χάρτη και αυτός θα δημιουργηθεί χρησιμοποιώντας όλες τις ρυθμίσεις που είχατε όταν τον πρωτοσχεδιάσατε. Αυτό επίσης μπορεί να είναι χρήσιμο αν θέλετε να κοινοποιήσετε τις πληροφορίες που σχετίζονται μ’ αυτό το χάρτη, σε άλλους ανθρώπους.

#### FIELD OF VIEW

Αυτό είναι το οπτικό πεδίο του χάρτη εκφρασμένο σε πρώτα λεπτά της μοίρας. Αποδεκτές τιμές είναι από 1 έως 1200 πρώτα λεπτά. Αν χρησιμοποιήσετε προκαθορισμένη κλίμακα από το καταδυόμενο μενού, το πεδίο θα συμπληρωθεί αυτόματα.

#### MAGNITUDE LIMIT

Αυτό είναι το όριο μεγεθών του πεδίου και αστέρες αμυδρότεροι από αυτό δε θα σχεδιαστούν. Προσέξτε να μην θέσετε πολύ αμυδρό όριο. Αν το πεδίο του άστρου που θέλετε να σχεδιάσετε είναι πάνω στο γαλαξιακό επίπεδο, θα καταλήξετε να έχετε ένα χάρτη τελείως μαύρο από τα άστρα!

#### RESOLUTION

Αυτό αναφέρεται στο μέγεθος του χάρτη όπως φαίνεται στην οθόνη του υπολογιστή. Ανάλυση 75 dpi είναι η προκαθορισμένη τιμή για ιστοσελίδες. Υψηλότερη ανάλυση θα δώσει καλύτερη ποιότητα,

Πίνακας 2.1 – Κλίμακες χαρτών

	Γωνία/mm	Επιφάνεια	Κατάλληλο για:
<b>A</b>	5 πρώτα	15 μοίρες	Κιάλια/ερευνητή
<b>AB</b>	2.5 πρώτα	7.5 μοίρες	Κιάλια/ερευνητή
<b>B</b>	1 πρώτο	3 μοίρες	Μικρό τηλεσκόπιο
<b>C</b>	40 δεύτερα	2 μοίρες	Τηλεσκόπιο 3–4”
<b>D</b>	20 δεύτερα	1 μοίρα	Τηλεσκόπιο ≥ 4”
<b>E</b>	10 δεύτερα	30 πρώτα	Μεγάλο τηλεσκόπιο
<b>F</b>	5 δεύτερα	15 πρώτα	
<b>G</b>	2.5 δεύτερα	7.5 πρώτα	

αλλά μεγάλες εικόνες ενδέχεται να μη χωρούν σε μία τυπωμένη σελίδα. Αν υπάρχει αμφιβολία, καλύτερα να χρησιμοποιείται η προκαθορισμένη τιμή.

#### WHAT WILL THE TITLE FOR THIS CHART BE?

Ο τίτλος θα είναι μια λέξη ή φράση που θέλετε να γραφεί στην κορυφή του χάρτη. Δεν είναι απαραίτητο να εισαχθεί κάτι, εντούτοις ένας σύντομος τίτλος μπορεί να φανεί πολύ χρήσιμος. Περιλάβετε το όνομα του αστέρα και τον τύπο του χάρτη όπως: “R Leonis Χάρτης B”. Τα μεγάλα γράμματα φαίνονται ευκολότερα στο σκοτάδι και η κλίμακα του χάρτη θα είναι χρήσιμη. Αν αφήσετε αυτό το πεδίο κενό, εκεί θα εμφανιστεί το όνομα του μεταβλητού.

#### WHAT COMMENTS SHOULD BE DISPLAYED ON THIS CHART?

Το πεδίο Σχολίων μπορεί επίσης να αφεθεί κενό αλλά αν δημιουργήσετε χάρτη για συγκεκριμένο σκοπό που δε μπορεί να περιέχεται στον τίτλο, εδώ είναι το μέρος που μπορεί να περιληφθεί. Τα σχόλια θα εισαχθούν στο κάτω μέρος της σελίδας.

#### WHAT NORTH-SOUTH ORIENTATION WOULD YOU LIKE? and WHAT EAST-WEST ORIENTATION WOULD YOU LIKE?

Αυτά τα πεδία επιτρέπουν την περαιτέρω προσαρμογή του προσανατολισμού του χάρτη για να καλύψει ανάγκες του εξοπλισμού στην περίπτωση που χρειάζεστε κάτι διαφορετικό από τις επιλογές του ‘CHOOSE A CHART ORIENTATION’



#### WOULD YOU LIKE TO DISPLAY A DSS CHART?

Η προεπιλογή είναι να τυπωθεί ασπρόμαυρος χάρτης με κύκλους που αντιπροσωπεύουν τα άστρα. Αν αντίθετα προτιμάτε να έχετε μια αληθινή εικόνα του ουρανού, επιλέξτε “Yes” και θα σχεδιαστεί εικόνα από το Digitized Sky Survey. Οι χάρτες που δημιουργούνται μ’αυτή την επιλογή θα προετοιμαστούν σε περισσότερο χρόνο.

#### WHAT OTHER VARIABLE STARS SHOULD BE MARKED?

Μερικές φορές μπορεί να υπάρχουν περισσότεροι του ενός μεταβλητοί σε ένα πεδίο. Αν επιθυμείτε να φαίνονται κι αυτοί οι μεταβλητοί αστέρες στο χάρτη, επιλέξτε είτε “GCVS” ή “All”. Οι μεταβλητοί του Γενικού Καταλόγου Μεταβλητών Αστέρων (GCVS) είναι πιά γνωστοί. Αν επιλέξετε “All” θα έχετε επιπλέον πολλούς νέους ή και πιθανούς μεταβλητούς που ενδέχεται να κάνουν το πεδίο δυσανάγνωστο από το πλήθος των άστρων.

#### WOULD YOU LIKE ALL MAGNITUDE LABELS TO HAVE LINES?

Επιλέγοντας “Yes”, θα έχει ως αποτέλεσμα να σχεδιαστούν γραμμές από όλες τις ενδείξεις μεγεθών στα άστρα.

#### WOULD YOU LIKE A SPECIAL CHART?

Υπάρχουν τρεις “ειδικοί” τύποι χαρτών για να διαλέξετε, αλλά μόνο η επιλογή “Binocular” χρειάζεται στους οπτικούς παρατηρητές.

Η επιλογή αυτή δημιουργεί χάρτες που περιέχουν ένδειξη μεγέθους μόνο για ειδικά επιλεγμένους αστέρες συγκρίσεως που είναι κατάλληλοι για παρατήρηση άστρων του καταλόγου για κιάλια της AAVSO.

#### SELECT WHICH FILTERS TO DISPLAY (PHOTOMETRY ONLY)

Αυτή η επιλογή δεν χρησιμοποιείται από οπτικούς παρατηρητές.

#### Ο κατάλογος για κιάλια της AAVSO

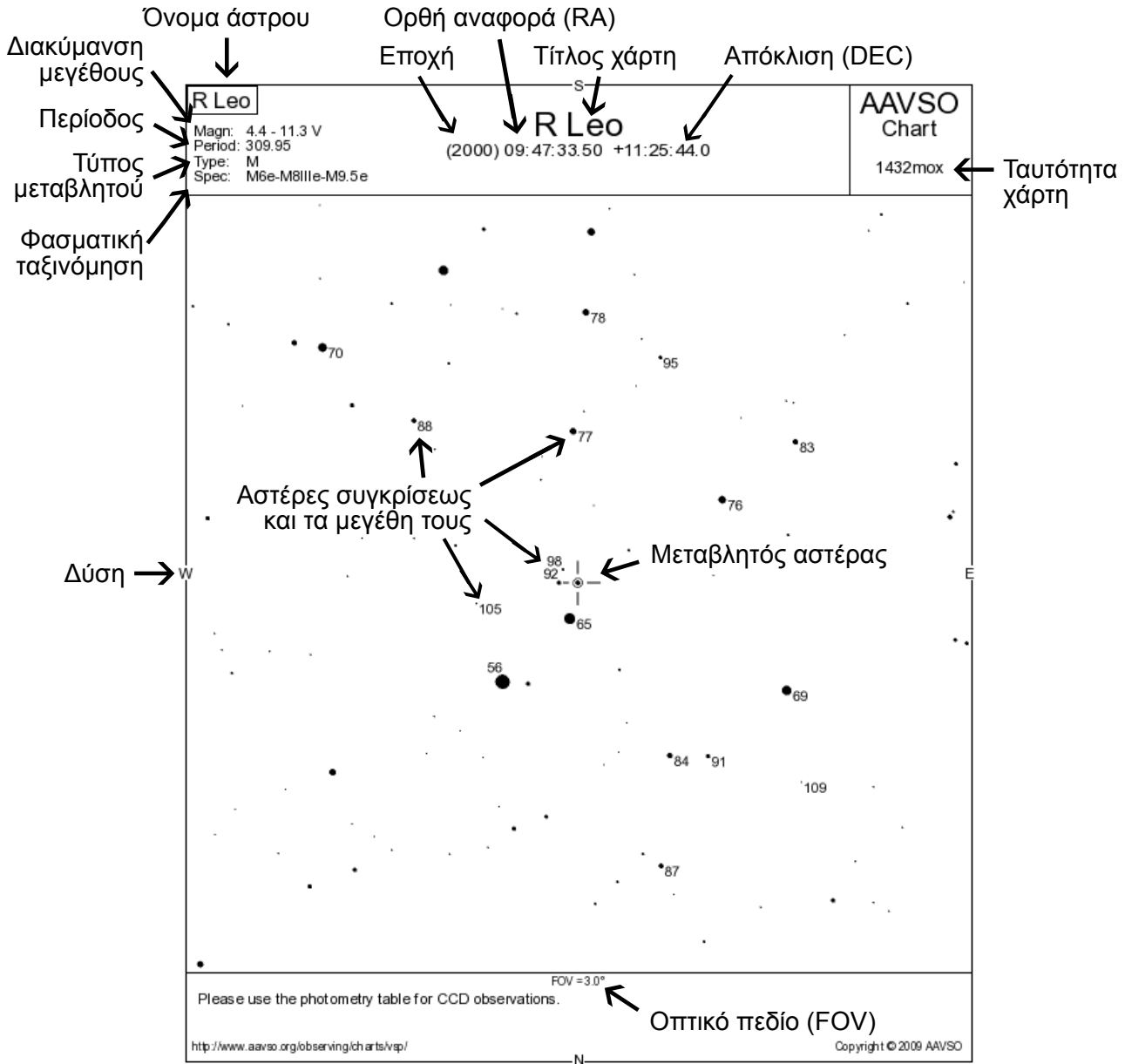
Ο κατάλογος για κιάλια της AAVSO περιλαμβάνει 153 λαμπρούς μεταβλητούς στο βόρειο και νότιο ημισφαίριο. Κατα κύριο λόγο είναι ημικανονικοί και τύπου Mira με κάποιους ακόμα άλλους τύπους ανάμεσά τους. Οι περισσότεροι από αυτούς κυμαίνονται μεταξύ των μεγεθών 3.0 και 9.5 V και μπορούν να παρατηρηθούν καλύτερα με απλά κιάλια χειρός.

(V=visual που αντιστοιχεί σε φασματική περιοχή γύρω από τα 550 nm του πράσινου φωτομετρικού φίλτρου)

Η χρήση των ειδικά σχεδιασμένων Χαρτών για Κιάλια θα σας διευκολύνει να βρίσκετε τους αστέρες και να κάνετε εκτιμήσεις που θα υποβάλλετε στην AAVSO με το συνήθη τρόπο.

Για πλήρη κατάλογο αυτών των άστρων και περισσότερες πληροφορίες για τους ειδικούς χάρτες, παρακαλούμε να επισκεφθείτε την ιστοσελίδα:  
<http://www.aavso.org/aavso-binocular-program>

Εικόνα 2.2 – Ενδεικτικός Χάρτης AAVSO



### Περιγραφή Χάρτη

Η κεφαλίδα κάθε χάρτη περιλαμβάνει πολλές πληροφορίες περιλαμβανομένου του αναγνωριστικού του άστρου. Κάτω από το όνομα του μεταβλητού είναι: το εύρος μεταβολής της λαμπρότητας, η περίοδος της μεταβολής, ο τύπος μεταβλητότητας και ο φασματικός τύπος του. Η θέση του μεταβλητού για εποχή 2000 είναι καταχωρημένη κάτω από το αναγνωριστικό του αστέρα. Οι συντεταγμένες της ορθής αναφοράς εκφράζονται σε ώρες, πρώτα και δεύτερα λεπτά

χρόνου, ενώ της απόκλισης σε μοίρες, πρώτα και δεύτερα λεπτά τόξου. Η πιο πρόσφατη ημερομηνία αναθεώρησης του χάρτη βρίσκεται στην κάτω δεξιά γωνία του. Το Οπτικό Πεδίο (FOV) σε μοίρες ή πρώτα λεπτά τόξου εμφανίζεται κατά μήκος του κάτω περιθωρίου του χάρτη. Τα άστρα στους χάρτες της AAVSO εμφανίζονται ως μαύροι δίσκοι σε λευκό υπόβαθρο. Το μέγεθος των δίσκων, ειδικά για τους αστέρες συγκρίσεως υποδηλώνει σχετική λαμπρότητα. Μέσα από το τηλεσκόπιο φυσικά, όλα τα άστρα φαίνονται ως σημειακές πηγές.

Στην άνω δεξιά γωνία φαίνεται η ταυτότητα χάρτη που είναι μοναδική για τον καθένα και πρέπει να αναφέρεται με τις παρατηρήσεις σας (βλέπε κεφάλαιο 7). Εσείς ή οποιοσδήποτε άλλος μπορεί να αναπαράξει το χάρτη μ' αυτόν τον κωδικό. Για να κάνετε νέα εκτύπωση του ίδιου χάρτη, χρειάζεται απλώς να εισάγετε τον κωδικό Ταυτότητα Χάρτη (εδώ: 1432mox) στο πεδίο Chart ID και να μην ανησυχείτε για οτιδήποτε άλλο.

Γύρω από το μεταβλητό (ή τους μεταβλητούς) υπάρχουν άστρα γνωστού μεγέθους που ονομάζονται αστέρες συγκρίσεως και χρησιμοποιούνται για να εκτιμηθεί η λαμπρότητα ενός μεταβλητού. Οι αστέρες συγκρίσεως αναγνωρίζονται από το ότι αντιστοιχίζονται με μεγέθη. Τα μεγέθη αυτά στρογγυλοποιούνται στο πρώτο δεκαδικό ψηφίο με την υποδιαστολή να παραλείπεται για να μη συγχέεται με αμυδρά άστρα. Για παράδειγμα το '6.5' θα εμφανίζεται στο χάρτη ως '65'. Οι αριθμοί τοποθετούνται δεξιά του δίσκου του άστρου όποτε είναι εφικτό, διαφορετικά μια σύντομη γραμμή συνδέει δίσκο και αριθμό.

Για να ξεκινήσετε, σας συστήνουμε να διαλέξετε κάποια από τις προκαθορισμένες κλίμακες χάρτη. Η κλίμακα που απαιτείται για το δικό σας πρόγραμμα παρατήρησης θα εξαρτηθεί από τον παρατηρησιακό εξοπλισμό που χρησιμοποιείτε. Δείτε τον πίνακα 2.1 για περιγραφή των διαφόρων κλιμάκων των χαρτών.

Καθώς αυξάνεται η εμπειρία σας, πιθανόν να θέλετε να εξατομικεύσετε τους χάρτες. Αντί να διαλέγετε προεπιλεγμένη κλίμακα χάρτη για παράδειγμα, μπορεί να αποφασίσετε να εισάγετε το δικό σας οπτικό πεδίο (1-1200 λεπτά τόξου). Αν μελετάτε άστρο σε πυκνό αστρικό πεδίο του γαλαξιακού επιπέδου μπορείτε να αλλάξετε το όριο λαμπρότητας για να ελαττώσετε το συνωστισμό. Επίσης, ο προσανατολισμός του χάρτη μπορεί να αλλάξει με τις επιλογές "North" και "East".

*Σημείωση:* Αν δε μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το VSP λόγω περιορισμών του διαδικτύου, υπάρχει δυνατότητα προμήθειας έντυπων χαρτών που χρειάζεστε από τα κεντρικά γραφεία της AAVSO, μετά από σχετικό αίτημα.

## Οι πρώτοι χάρτες μεταβλητών...

Στα μέσα της δεκαετίας 1890, ο Edward C. Pickering, διευθυντής του αστεροσκοπείου Harvard, είδε πως το κλειδί για να εισάγει πολλούς περισσότερους ερασιτέχνες στην παρατήρηση μεταβλητών άστρων – διατηρώντας την ποιότητα και συνέπεια των μετρήσεων – θα ήταν να παράσχει τυποποιημένες ακολουθίες αστερών συγκρίσεως στους οποίους έχουν καθοριστεί τα μεγέθη. Για το νεοεισερχόμενο παρατηρητή, αυτό θα έκανε τις μετρήσεις μια πολύ απλούστερη δραστηριότητα από το να ακολουθεί τη δύσχρηστη μέθοδο των βημάτων όπως είχε επινοηθεί από τον William Herschel και βελτιωθεί από τον Argelander. Έτσι θα αποφεύγονταν οι χρονοβόροι μετασχηματισμοί, απαραίτητοι για να εξαχθεί καμπύλη φωτός.



Edward C. Pickering

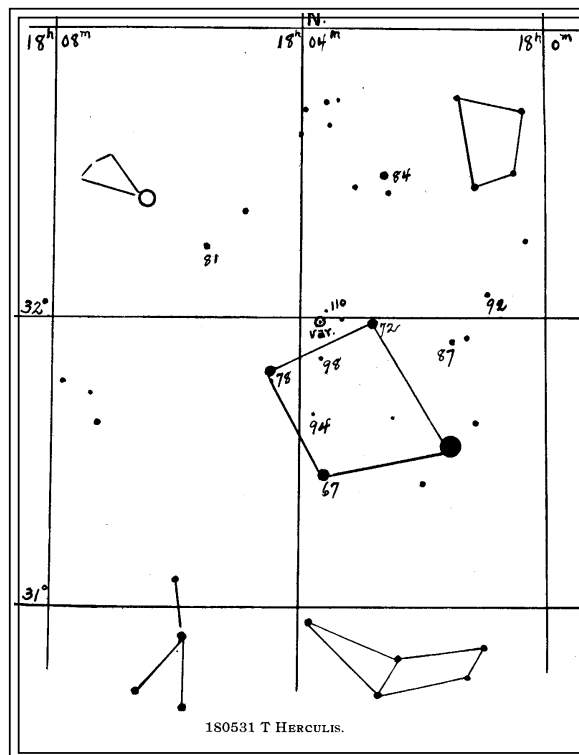
Ο Pickering και αργότερα ο συνιδρυτής της AAVSO William Tyler Olcott, άρχισαν να παρέχουν στους παρατηρητές μεταβλητών χάρτες που είχαν το μεταβλητό και τους αστέρες συγκρίσεως του σημειωμένους πάνω τους. Οι χάρτες είχαν εξαχθεί από τον γερμανικό αστρικό άτλαντα (Bonner Durchmusterung) και οι αστέρες συγκρίσεως ήταν σημειωμένοι με γράμματα (a, b, κλπ)

Το 1906, ο Pickering έκανε σημαντική αλλαγή στη διάταξη των χαρτών που προσαρμόστηκε στον τρόπο που έπρεπε να γίνονται οι εκτιμήσεις. Εισήγαγε τα φωτοοπτικά μεγέθη της ακολουθίας των αστερών συγκρίσεως απ'ευθείας σε φωτογραφικά ανατυπωμένους χάρτες. Η παρατήρηση γινόταν συγκρίνοντας το μεταβλητό με ένα λαμπρότερο κι ένα

αμυδρότερο αστέρα συγκρίσεως και το μέγεθος του μεταβλητού εξάγεται με τη διαδικασία της παρεμβολής από τις δεδομένες τιμές των αστερών συγκρίσεως. Αυτή είναι η συνήθης μέθοδος που χρησιμοποιείται ως σήμερα.



William Tyler Olcott



Ένας από τους πρώιμους χάρτες μεταβλητών που δημιουργήθηκε από τον E.C. Pickering και χρησιμοποιήθηκε από τον W.T. Olcott το 1911 σε άρθρο στο *Popular Astronomy* με τίτλο "Variable Star Work for the Amateur with Small Telescopes"

## Κεφάλαιο 3 – ΚΑΝΟΝΤΑΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

### Οδηγίες βήμα προς βήμα

**1. Εύρεση του πεδίου** — Χρησιμοποιώντας ένα ουράνιο άτλαντα ή χάρτη, κοιτάξτε και εντοπίστε το πεδίο ή την περιοχή του ουρανού στην οποία βρίσκεται ο μεταβλητός. Εδώ είναι πολύ χρήσιμο να γνωρίζετε τους αστερισμούς. Προσανατολίστε το χάρτη κλίμακας 'Α' ή 'Β' έτσι ώστε να ταιριάζει με ότι βλέπετε στον ουρανό.

**2α. Εύρεση του μεταβλητού με ερευνητική διόπτρα ή ερευνητή 1X** — Κοιτάξτε το χάρτη κλίμακας 'Α' ή 'Β' και διαλέξτε ένα λαμπρό "αστροκλειδί" που αποτυπώνεται κοντά στο μεταβλητό. Τώρα δείτε ψηλά και προσπαθήστε να βρείτε το ίδιο άστρο στον ουρανό. Αν δε μπορείτε να το δείτε με γυμνό μάτι (εξ' αιτίας του σεληνιακού φωτός ή άλλου παράγοντα), χρησιμοποιείστε ερευνητή ή προσοφθάλμιο πολύ χαμηλής ισχύος και ευρέως πεδίου. Σκοπεύστε το τηλεσκόπιο όσο εγγύτερα γίνεται στην περιοχή του ουρανού στη οποία πρέπει να βρίσκεται το άστρο-κλειδί. Να θυμάστε πως ανάλογα με τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείτε, ο προσανατολισμός των άστρων που βλέπετε μέσα από το τηλεσκόπιο μπορεί να είναι διαφορετικός από αυτόν που βλέπετε κοιτάζοντας με γυμνό μάτι. Πρέπει να μάθετε να ταιριάζετε τις περιοχές Βορρά-Ανατολής-Νότου και Δύσης με το δικό σας εξοπλισμό. Δείτε τις σελίδες 16 και 17 για περισσότερες διευκρινήσεις. Επιβεβαιώστε πως έχετε σκοπεύσει το σωστό άστρο-κλειδί αναγνωρίζοντας αμυδρότερα άστρα κοντά του, όπως φαίνονται στο χάρτη.

Τώρα προχωρήστε αργά με αστροάλματα (star hop) προς την κατεύθυνση του μεταβλητού, αναγνωρίζοντας αστρικούς σχηματισμούς καθώς προχωράτε. Μέχρι να εξοικειωθείτε καλά με το πεδίο, θα χρειαστούν πολλές προσπάθειες—από το χάρτη, στον ουρανό, μέσω του ερευνητή και πάλι πίσω, μέχρι να φτάσετε στην άμεση γειτονιά του μεταβλητού. Βεβαιωθείτε πάλι για την ορθή αναγνώριση. Κάποιες φορές βοηθά να σύρετε γραμμές στο χάρτη συνδέοντας τα άστρα σε κάθε σχηματισμό.

**2β. Εύρεση του μεταβλητού με στήριξη GoTo** — Αν το τηλεσκόπιό σας είναι εφοδιασμένο με σύστημα GoTo, μπορείτε να επιλέξετε αυτό για να

βρείτε τα πεδία των μεταβλητών. Πριν αρχίσετε, βεβαιωθείτε πως το τηλεσκόπιο είναι κατάλληλα προσανατολισμένο. Θα χρησιμοποιήσετε τις συντεταγμένες σε εποχή 2000 που εμφανίζονται στην κορυφή του χάρτη για να κινηθείτε προς το μεταβλητό.

Θυμηθείτε πως ο μεταβλητός μπορεί να μην είναι άμεσα ορατός. Ακόμα κι αν θα πρέπει να βρίσκεται στο οπτικό πεδίο, είναι απαραίτητο να αναγνωρίσετε τα άστρα στην περιοχή του μεταβλητού για επιβεβαίωση. Συχνά, θα δείτε πως είναι χρήσιμο να σαρώσετε το πεδίο για να εντοπίσετε ένα λαμπρό άστρο-κλειδί ή ομάδα άστρων που θα ταυτοποιήσετε κατόπιν στο χάρτη. Από εκεί μπορείτε να προχωρήσετε με αστροάλματα προς το μεταβλητό.

**3. Βρείτε τους αστέρες συγκρίσεως** — Όταν είσατε βέβαιο πως έχετε εντοπίσει σωστά το μεταβλητό, μπορείτε να συνεχίσετε κάνοντας εκτίμηση της λαμπρότητάς του συγκρίνοντάς τον με άλλα άστρα σταθερής και γνωστής λαμπρότητας. Αυτοί οι αστέρες συγκρίσεως (comparison ή comp stars) είναι συνήθως διάσπαρτοι στο χάρτη, κοντά στο μεταβλητό. Βρείτε τους με το τηλεσκόπιο, ενώ για μια ακόμα φορά να είστε πολύ προσεκτικοί και βέβαιοι πως τους έχετε αναγνωρίσει ορθά.

**4. Εκτιμήστε το μέγεθος** — Για να εκτιμήσετε το μέγεθος ενός μεταβλητού, καθορίστε ποιός αστέρας (ή αστέρες) συγκρίσεως είναι εγγύτεροι στη λαμπρότητα του μεταβλητού. Εκτός κι αν ο μεταβλητός έχει ακριβώς την ίδια λαμπρότητα με κάποιο αστέρα συγκρίσεως, θα πρέπει να κάνετε παρεμβολή μεταξύ ενός που είναι λαμπρότερος και ενός άλλου που είναι αμυδρότερος από το μεταβλητό. Η άσκηση παρεμβολής στην εικόνα 3.1 (σελ. 15) βοηθά στην οπτικοποίηση και κατανόηση αυτής της διαδικασίας.

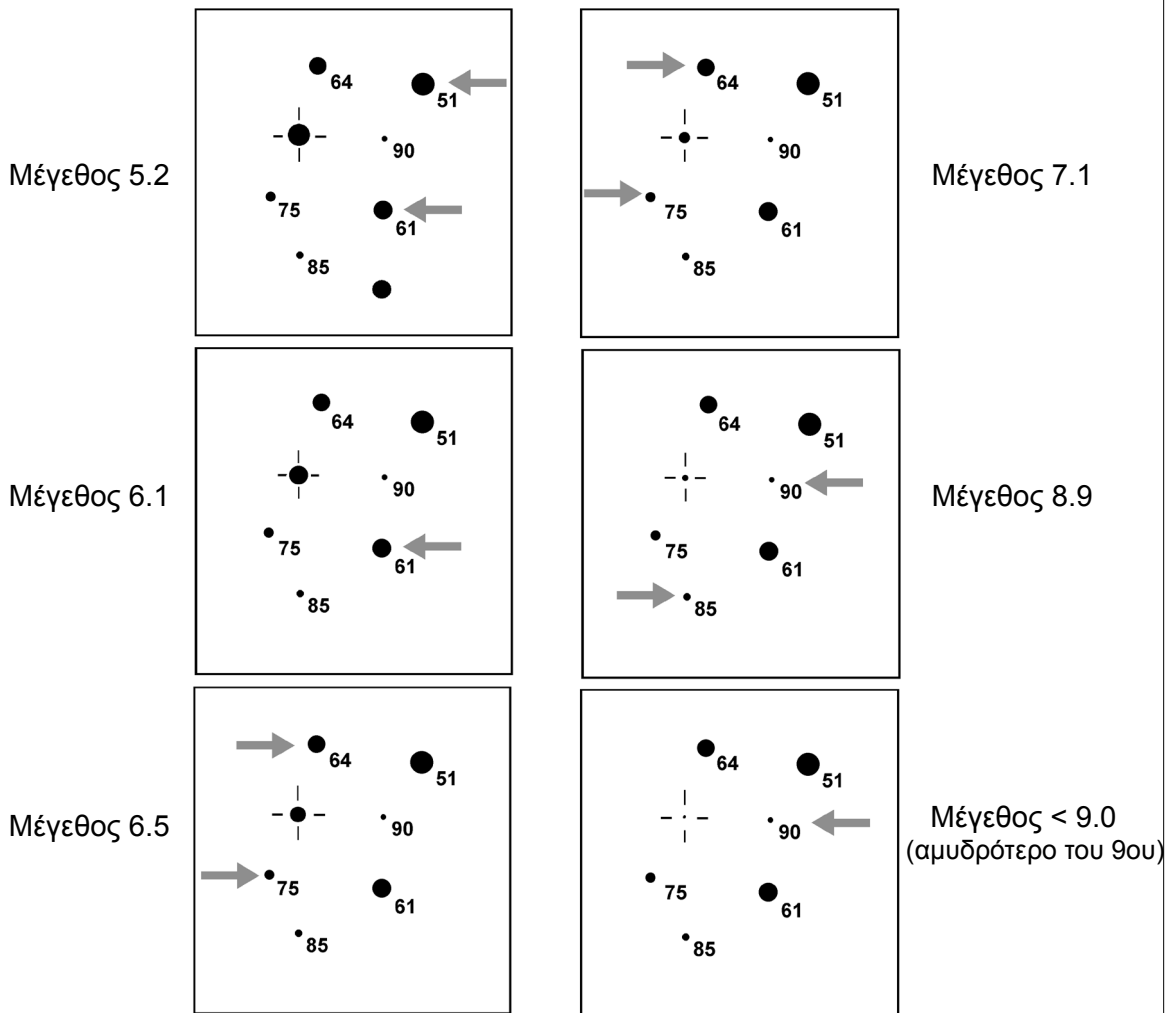
**5. Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας** — Οι παρακάτω πληροφορίες πρέπει να καταγράφονται στις σημειώσεις σας το ταχύτερο δυνατόν μετά από κάθε παρατήρηση:

- **αναγνωριστικό άστρου για το μεταβλητό** (δείτε τις σελίδες 24-27 για περισσότερα επ' αυτού)

Εικόνα 3.1 – Ασκήσεις παρεμβολής

Αυτά είναι μερικά παραδείγματα που δείχνουν πώς να κάνετε παρεμβολή μεταξύ των μεγεθών των αστέρων συγκρίσεως με σκοπό να καθορίσετε το μέγεθος του μεταβλητού. Θυμηθείτε ότι στον πραγματικό κόσμο, όλα τα άστρα εμφανίζονται ως σημειακές πηγές κι όχι σαν δίσκοι διαφορετικών μεγεθών. Τα άστρα που χρησιμοποιούνται για την παρεμβολή σε κάθε παράδειγμα παρακάτω, σημειώνονται με βέλη.

Για περισσότερα σχετικά με την παρεμβολή, δοκιμάστε να χρησιμοποιήσετε τον εξομοιωτή τηλεσκοπίου (Telescope Simulator), μια δυναμική παρουσίαση για το πώς θα κάνετε εκτιμήσεις του μεγέθους των μεταβλητών αστέρων. Μπορείτε να τη βρείτε στην ιστοσελίδα: <http://www.aavso.org/online-resources>



- **ημερομηνία και ώρα** της παρατήρησης
- **εκτίμηση μεγέθους** για το μεταβλητό
- **μεγέθη των αστερών συγκρίσεως** που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση
- **ταυτότητα του χάρτη** που χρησιμοποιήθηκε
- **σημειώσεις** για οποιεσδήποτε συνθήκες μπορεί να επηρέασαν το seeing (π.χ. νέφη, ομίχλη, φεγγαρόφωτο κλπ)

**6. Προετοιμάστε την αναφορά σας** — Υπάρχει ένα πολύ συγκεκριμένο πρότυπο για την υποβολή των παρατηρήσεών σας και υπάρχουν προτιμώμενα εργαλεία για να υποβάλλετε τις αναφορές σας στα κεντρικά της AAVSO. Οδηγίες για την υποβολή των παρατηρήσεων καλύπτονται λεπτομερώς στο κεφάλαιο 7 αυτού του εγχειριδίου.

## Πρόσθετες Τεχνικές Παρατήρησης

### Οπτικό πεδίο

Οι νέοι παρητηρητές θα πρέπει να εξακριβώσουν το κατά προσέγγιση πεδίο των τηλεσκοπίων τους με τους διαφορετικούς προσοφθάλμιους που χρησιμοποιούν (δείτε επίσης τη σελ. 4). Στρέψτε το τηλεσκόπιο σε μια περιοχή κοντά στον ουράνιο

ισημερινό και χωρίς να το κινείτε, παρατηρήστε ένα λαμπρό άστρο. Αυτό θα κινείται με ρυθμό μιάς μοίρας ανά τέσσερα λεπτά σ' αυτή την περιοχή. Για παράδειγμα, αν απαιτούνται δύο λεπτά για ένα άστρο να διατρέξει το πεδίο απ' άκρη σε άκρη περνώντας από το κέντρο του, η διάμετρος του οπτικού πεδίου είναι μισή μοίρα.

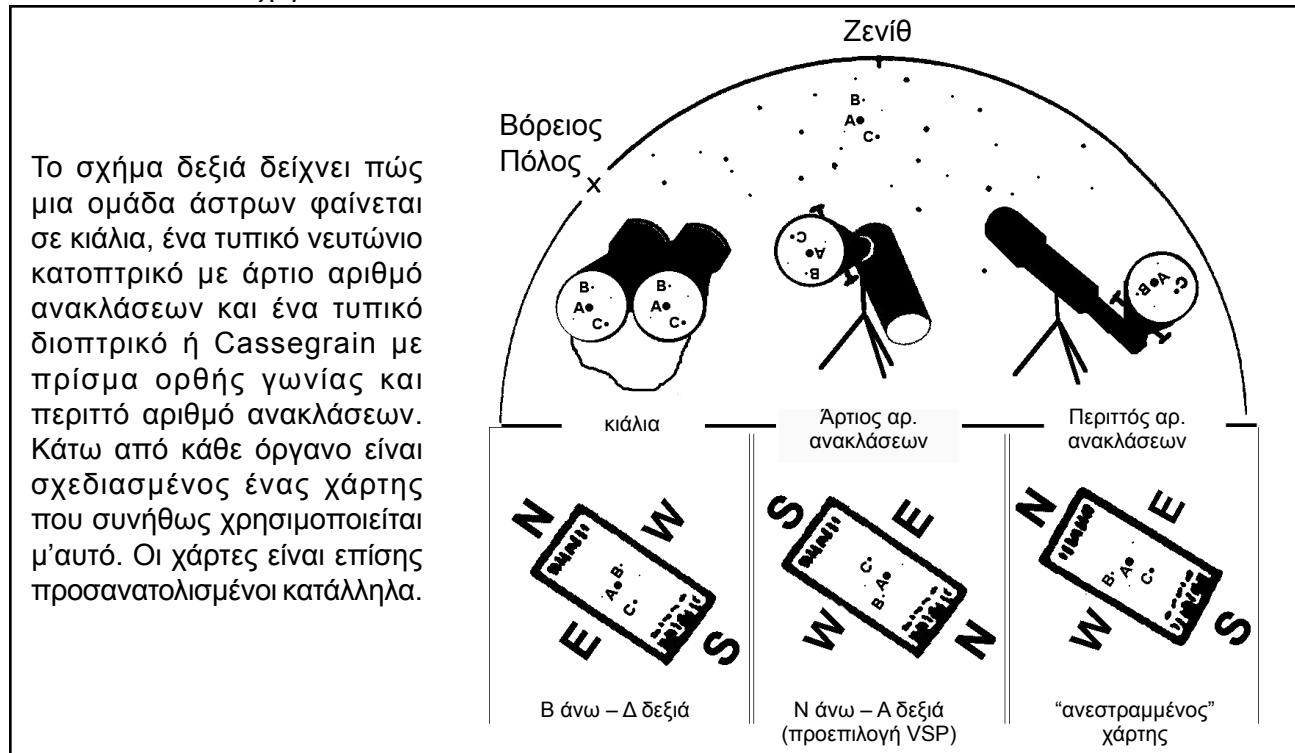
Αφού καθοριστεί το πεδίο του οργάνου, μπορεί να σχεδιαστεί κύκλος κατάλληλης διαμέτρου στο χάρτη με κέντρο το μεταβλητό, ως βοήθημα για να αναγνωρίσετε το νέο πεδίο. Μπορεί ακόμα να φανεί χρήσιμο να αναπαραστήσετε το πεδίο στο χάρτη χρησιμοποιώντας ένα κομμάτι χαρτόνι ή πλαστικό με οπή κατάλληλου μεγέθους ή φτιάχνοντας συρμάτινο δακτύλιο που θα τοποθετήσετε πάνω στο χάρτη κλπ.

### Προσανατολισμός των χαρτών

Για επιτυχημένη χρήση των χαρτών, θα πρέπει να μάθετε πώς να θέτετε σωστά τις διευθύνσεις Βορρά-Νότου (N-S) και Ανατολής-Δύσης (E-W) όταν δημιουργείτε το χάρτη και πώς να τον προσανατολίζετε κατάλληλα στον ουρανό.

Αν παρατηρείτε π.χ. με κιάλια ή γυμνό μάτι, θα πρέπει να δημιουργήσετε χάρτη με το Βορρά

Εικόνα 3.2 – Τύποι χαρτών



## Προσανατολισμός των χαρτών

Ανεξάρτητα από το είδος του χάρτη που χρησιμοποιείτε, η θέση του μεταβλητού αλλάζει σε σχέση με τον ορίζοντα καθώς η γη περιστρέφεται και ο χάρτης πρέπει να κρατείται σύμφωνα με τους παρακάτω κανόνες:

1. Δείτε τη διεύθυνση στην οποία η απόσταση από το μεταβλητό ως τον ορίζοντα είναι η μικρότερη.

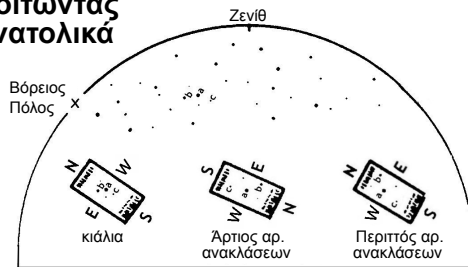
2. Κρατείστε το χάρτη ψηλά πάνω από το κεφάλι σας, δίπλα από τον μεταβλητό.

3. Για τους κανονικούς χάρτες (Νότος άνω – Ανατολή δεξιά), περιστρέψτε τον ούτως ώστε ο Νότος να δείχνει τον Πολικό. (Για το νότιο ημισφαίριο, ο Βορράς θα δείχνει το Νότιο Πόλο του ουρανού). Αν χρησιμοποιείτε χάρτη για κιάλια ή “ανεστραμμένο” χάρτη, ο Βορράς του θα δείχνει τον Πολικό.

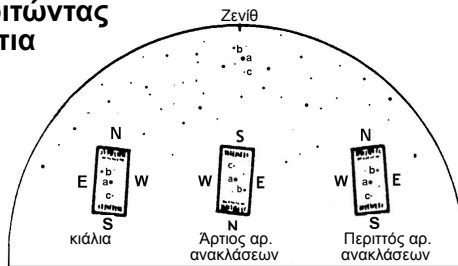
4. Χαμηλώστε τον χάρτη σε βολική θέση χωρίς να αλλάξετε τον προσανατολισμό του.

### Βόρειο Ημισφαίριο

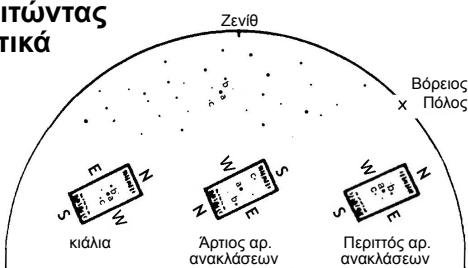
#### Κοιτώντας ανατολικά



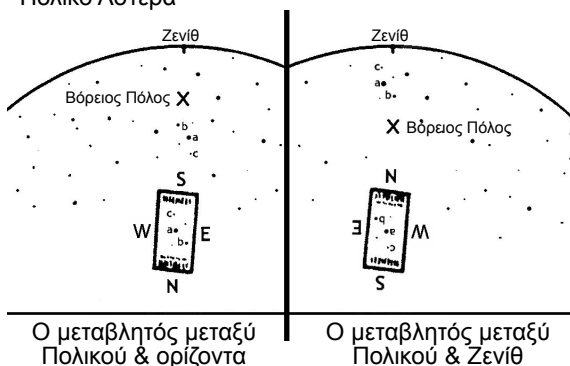
#### Κοιτώντας νότια



#### Κοιτώντας δυτικά



**Κοιτώντας βόρεια** – Ο χάρτης πρέπει να κρατηθεί ανάποδα αν ο μεταβλητός βρίσκεται πάνω από τον Πολικό Αστέρα

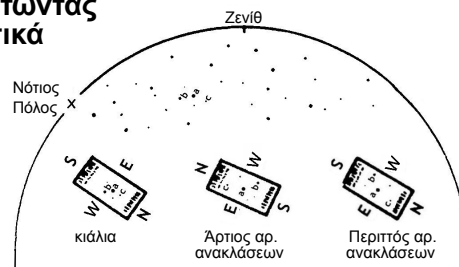


Ο μεταβλητός μεταξύ Πολικού & ορίζοντα

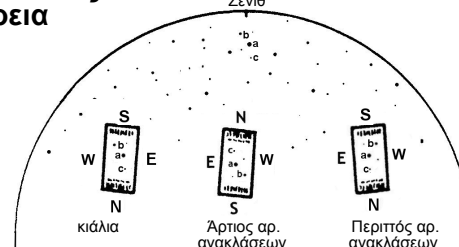
Ο μεταβλητός μεταξύ Πολικού & Ζενίθ

### Νότιο Ημισφαίριο

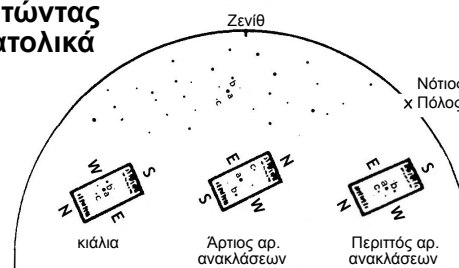
#### Κοιτώντας δυτικά



#### Κοιτώντας βόρεια



#### Κοιτώντας ανατολικά



**Κοιτώντας νότια** – Ο χάρτης πρέπει να κρατηθεί ανάποδα αν ο μεταβλητός βρίσκεται πάνω από τον Νότιο ουράνιο Πόλο (SCP)



Ο μεταβλητός μεταξύ SCP & ορίζοντα

Ο μεταβλητός μεταξύ SCP & Ζενίθ



επάνω και τη Δύση στα δεξιά. Αν χρησιμοποιείτε κατοπτρικό τηλεσκόπιο που έχει άρτιο αριθμό ανακλάσεων με αποτέλεσμα το πεδίο να φαίνεται ανεστραμμένο, θα φτιάξετε χάρτη στον οποίο ο Νότος θα είναι επάνω και η Ανατολή στα δεξιά. Σε διοπτρικά και καταδιοπτρικά τηλεσκόπια, συχνά χρησιμοποιείται διαγώνιο πρίσμα ορθής γωνίας που έχει ως αποτέλεσμα περριτό αριθμό ανακλάσεων. Αυτό δημιουργεί κατοπτρική εικόνα και θα βρείτε ευκολότερο να χρησιμοποιείτε τους ανεστραμμένους χάρτες της AAVSO (reversed charts) στους οποίους ο Βορράς είναι επάνω και η Ανατολή στα δεξιά. Η παραπάνω εικόνα 3.2 δείχνει τους διαφορετικούς τρόπους διαμόρφωσης των χαρτών, ενώ στην προηγούμενη σελίδα φαίνεται πώς να κρατάτε το χάρτη σε σχέση με τον ουρανό.

### **Η κλίμακα των μεγεθών**

Η κλίμακα των μεγεθών μπορεί στη αρχή να φαίνεται περίπλοκη γιατί όσο μεγαλύτερος ο αριθμός, τόσο αμυδρότερο είναι το άστρο. Το όριο για γυμνό μάτι είναι το 6ο κατά μέσο όρο υπό πολύ καλές συνθήκες. Αστέρες όπως ο Αντάρης, ο Στάχης και ο Πολυδεύκης είναι 1<sup>ου</sup> μεγέθους. Ο Αρκτούρος κι ο Βέγας είναι μηδενικού. Ο Κάνωπος είναι -1 και ο λαμπρότερος αστέρας του ουρανού, ο Σείριος, είναι -1.5.

Στους χάρτες της AAVSO, οι αστέρες συγκρίσεως προσδιορίζονται με αριθμούς που υποδηλώνουν το μέγεθός τους σε δέκατα. Η υποδιαστολή παραλείπεται για να αποφεύγεται η σύγχυση με κουκίδες που αναπαριστούν αστέρες. Έτσι, 84 και 90 δηλώνουν δύο άστρα των οποίων τα μεγέθη είναι 8.4 και 9.0 αντίστοιχα.

Τα μεγέθη των αστερών συγκρίσεως που χρησιμοποιούνται στους χάρτες της AAVSO έχουν καθοριστεί πολύ προσεκτικά με ειδικά όργανα (φωτοηλεκτρικά φωτόμετρα και CCD) και θεωρούνται ως μετρητικοί κανόνες για την εκτίμηση του μεγέθους του μεταβλητού. Είναι σημαντικό να κρατά ο παρατηρητής σημείωση για το ποιούς αστέρες συγκρίσεως χρησιμοποιεί όταν κάνει εκτίμηση της λαμπρότητας ενός μεταβλητού.

Επειδή στην πραγματικότητα η κλίμακα μεγεθών είναι λογαριθμική, ένα άστρο «δύο φορές αμυδρότερο» από ένα άλλο, δε μπορεί να δηλωθεί με αριθμό απλώς διπλάσιας τιμής.

### **Μετρώντας τις λαμπρότητες των άστρων**

– Από το εγχειρίδιο AAVSO Variable Star Astronomy Manual.

Η μέθοδος που χρησιμοποιούμε σήμερα για να συγκρίνουμε φαινόμενες λαμπρότητες των άστρων έχει τις ρίζες της στην αρχαιότητα. Ο Ίππαρχος, ένας Έλληνας αστρονόμος που έζησε τον 2<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ., πιστώνεται συνήθως με την κατάρτιση μεθόδου για την ταξινόμηση των λαμπροτήτων των άστρων. Ονόμασε το λαμπρότερο άστρο κάθε αστερισμού ως «πρώτου μεγέθους». Ο Πτολεμαίος, το 140 μ.Χ. βελτίωσε το σύστημα του Ίππαρχου και χρησιμοποίησε μία κλίμακα από το 1 ως το 6 για να συγκρίνει αστρικές λαμπρότητες, με το 1 να είναι το λαμπρότερο και το 6 το πιο αμυδρό.

Αστρονόμοι στα μέσα του 19<sup>ου</sup> αιώνα ποσοτικοποίησαν αυτούς τους αριθμούς και τροποποίησαν το παλιό ελληνικό σύστημα. Οι μετρήσεις έδειξαν πως άστρα 1<sup>ου</sup> μεγέθους είναι 100 φορές λαμπρότερα από αυτά του 6<sup>ου</sup> μεγέθους. Υπολογίστηκε επίσης ότι το ανθρώπινο μάτι εκλαμβάνει αλλαγή ενός μεγέθους ως μεταβολή 2.5 φορές στη λαμπρότητα. Άρα, για διαφορά 5 μεγεθών θα φαίνεται πως είναι 2.5<sup>5</sup> ή 100 φορές λαμπρότερο. Έτσι η διαφορά των 5 μεγεθών ορίστηκε να ισούται με παράγοντα ακριβώς 100 σε φαινόμενη λαμπρότητα.

Έπεται λοιπόν ότι ένα μέγεθος ισούται με την 5<sup>η</sup> ρίζα του 100 ή προσεγγιστικά με 2.5. έτσι, η φαινόμενη λαμπρότητα δύο αντικειμένων μπορεί να συγκριθεί αφαιρώντας το μέγεθος του λαμπρότερου από το μέγεθος του αμυδρότερου και υψώνοντας το 2.5 στη διαφορά. Για παράδειγμα, η Αφροδίτη και ο Σείριος διαφέρουν κατά 3 μεγέθη. Αυτό σημαίνει πως η Αφροδίτη εμφανίζεται να είναι 2.5<sup>3</sup> – περίπου 15 – φορές λαμπρότερη από το Σείριο. Μ' άλλα λόγια, θα χρειάζονταν 15 άστρα λαμπρά όπως ο Σείριος στο ίδιο σημείο του ουρανού για να έχουν τη λαμπρότητα της Αφροδίτης.

Σ' αυτή την κλίμακα, κάποια αντικείμενα είναι τόσο λαμπρά που έχουν αρνητικά μεγέθη, ενώ τα ισχυρότερα τηλεσκόπια (όπως το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble) μπορούν να «δουν» αντικείμενα μεγέθους κοντά στο +30.

*Φαινόμενα μεγέθη επιλεγμένων αντικειμένων:*

Ήλιος	-26.7	Σείριος	-1.5
Πανσέληνος	-12.5	Βέγας	0.0
Αφροδίτη (μεγιστο)	-4.6	Πολικός	2.0

(Δείτε τη σημείωση *Μετρώντας τις λαμπρότητες των άστρων*, στην προηγούμενη σελίδα). Γι αυτό το λόγο ο παρατηρητής πρέπει να προσέχει πάντοτε να χρησιμοποιεί αστέρες συγκρίσεως που δεν απέχουν πολύ από τη λαμπρότητα του μεταβλητού – όχι περισσότερο από 0.5 ή 0.6 μεγέθη – όταν κάνει εκτιμήσεις.

### Οριακό μέγεθος

Είναι καλύτερα να χρησιμοποιείτε απλώς επαρκή ισχύ των οπτικών βοηθημάτων, ώστε ο μεταβλητός να φαίνεται με ευκολία. Γενικά, αν είναι λαμπρότερος από το 5<sup>ο</sup> μέγεθος, το γυμνό μάτι είναι καλύτερο. Αν είναι από το 5<sup>ο</sup> ως το 7<sup>ο</sup>, συνιστάται ο ερευνητής ή ένα καλό ζευγάρι κιάλια κι αν είναι κάτω από το 7<sup>ο</sup> μέγεθος, θα χρησιμοποιούνται είτε ισχυρά κιάλια ή τηλεσκόπιο 75 mm ή περισσότερο – ανάλογα με το μέγεθος του μεταβλητού.

**Οι εκτιμήσεις λαμπρότητας είναι ευκολότερο να γίνουν όταν είναι 2 – 4 μεγέθη πάνω από το όριο του οργάνου.**

Πίνακας 3.1 – *Τυπικά οριακά μεγέθη*

		Μάτι	Κιάλια	6" (15cm)	10" (25cm)	16" (40cm)
Πόλη	M.T.	3.2	6.0	10.5	12.0	13.0
	Y.T.	4.0	7.2	11.3	13.2	14.3
Μετρίως σκοτεινός	M.T.	4.8	8.0	12.0	13.5	14.5
	Y.T.	5.5	9.9	12.9	14.3	15.4
Πολύ σκοτεινός	M.T.	6.2	10.6	12.5	14.7	15.6
	Y.T.	6.7	11.2	13.4	15.6	16.5

M.T. = Μέση Τιμή - Y.T. = Υψηλότερη τιμή

Ο παραπάνω πίνακας 3.1 είναι προσεγγιστικός οδηγός για τον υπολογισμό του οριακού μεγέθους σε σχέση με το μέγεθος του οργάνου που χρησιμοποιείτε. Αυτό όμως που στην πραγματικότητα μπορείτε να παρατηρήσετε με τον εξοπλισμό σας μπορεί να διαφέρει πολύ από τα δεδομένα του πίνακα, εξ αιτίας των ατμοσφαιρικών συνθηκών, του seeing και της ποιότητας του τηλεσκοπίου. Ίσως είναι χρήσιμο να δημιουργήσετε το δικό σας πίνακα χρησιμοποιώντας ένα ουράνιο άτλαντα ή χάρτη με δεδομένα μεγέθη για μη μεταβλητά άστρα

που είναι εύκολο να εντοπίσετε. Μη σπαταλάτε χρόνο σε μεταβλητούς κάτω από το όριο του τηλεσκοπίου σας γιατί τα αποτελέσματα δε θα είναι ικανοποιητικά.

Όταν ένα αμυδρό άστρο βρίσκεται κοντά σε ένα μεταβλητό, σιγουρευτείτε πως δε συγχέετε τα δύο άστρα μεταξύ τους. Αν ο μεταβλητός είναι κοντά στο όριο ορατότητας και υπάρχει αμφιβολία για το αν είναι σίγουρα ταυτοποιημένος, να το επισημάνετε στην αναφορά σας.

### Ταυτοποίηση του μεταβλητού

Θυμηθείτε πως ο μεταβλητός μπορεί να μην είναι ορατός μέσα από το τηλεσκόπιο σας τη στιγμή που τον παρατηρείτε άσχετα με το αν είναι σε φάση μέγιστης, ελάχιστης λαμπρότητας ή κάπου ενδιάμεσα.

Όταν θεωρήσετε πως έχετε εντοπίσει το μεταβλητό, συγκρίνετε πολύ προσεκτικά την περιοχή γύρω του με το χάρτη. Αν υπάρχουν άστρα στο πεδίο που δε φαίνεται να ταιριάζουν σε λαμπρότητα ή θέση, τότε μάλλον κοιτάτε λάθος άστρο. Προσπαθήστε πάλι.

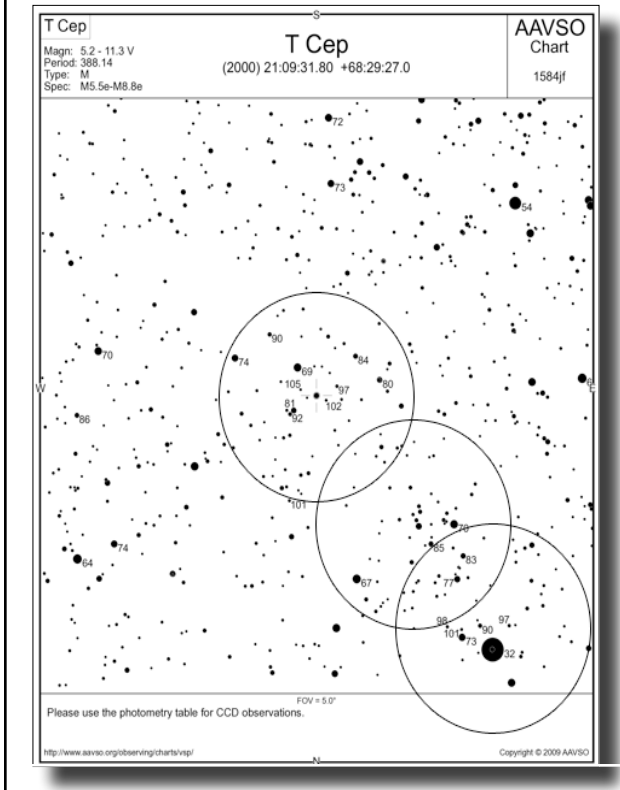
Προσοφθάλμιος μεγάλης μεγέθυνσης είναι απαραίτητος όταν ο μεταβλητός είναι αμυδρός ή βρίσκεται σε περιοχή με πολλά άστρα. Είναι επίσης πιθανό να πρέπει να χρησιμοποιήσετε χάρτες κλίμακας 'D' ή 'E' για να έχετε θετική ταυτοποίηση του μεταβλητού. Όταν παρατηρείτε, χαλαρώστε. Μη χάνετε χρόνο σε μεταβλητούς που δε μπορείτε να εντοπίσετε. Αν δε μπορέσετε να βρείτε ένα μεταβλητό μετά από λογική προσπάθεια, κάντε σημείωση και πηγαίστε στον επόμενο. Μετά την περίοδο παρατήρησης, εξετάστε ξανά τους χάρτες και δείτε αν μπορείτε να κατανοήσετε το λόγο που δε βρέθηκε ο μεταβλητός. Προσπαθήστε ξανά την επόμενη φορά που θα παρατηρήσετε!

### Βρείτε τους αστέρες συγκρίσεως

Για να κάνετε την εκτίμησή σας, θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε τουλάχιστον δύο αστέρες συγκρίσεως κι αν είναι εφικτό, περισσότερους των δύο. Αν η διαφορά λαμπρότητας μεταξύ των αστέρων συγκρίσεως είναι μεγάλη π.χ. πάνω από 0.5 μεγέθη, προσέξτε πολύ πως η διαφορά λαμπρότητας από τον λαμπρό αστέρα συγκρίσεως ως τον μεταβλητό συγκρίνεται με αυτή από τον μεταβλητό ως τον αμυδρό αστέρα συγκρίσεως.

### Εικόνα 3.3 – Αστροάλλατα

Ο παρακάτω χάρτης απεικονίζει μια τυπική ακολουθία αλμάτων από το λαμπρό αστροκλειδί β Κηφέως έως τον μεταβλητό: Τ Κηφέως. Σημειώστε πως έχει σχεδιαστεί το οπτικό πεδίο του τηλεσκοπίου του παρατηρητή και μια λαμπρή ομάδα άστρων αξιοποιήθηκε για την εύρεση της διαδρομής από τον β στον Τ Κηφέως



#### Εκτιμώντας τη λαμπρότητα του μεταβλητού

Καταγράψτε ακριβώς ότι βλέπετε, ανεξάρτητα από φαινομενικές ασυμφωνίες στις παρατηρήσεις σας. Πρέπει να ξεκινάτε την περίοδο παρατήρησης με καθαρό μυαλό και μην επιτρέπεται να επηρεάζεται η εκτίμησή σας από προηγούμενες ή από το ΤΙ ΝΟΜΙΖΕΤΕ πως έπρεπε να κάνει το άστρο.

Καθώς μελετάτε την εκτίμησή σας, παρακαλούμε να έχετε υπόψη σας τα παρακάτω τρία πράγματα:

#### Τοποθέτηση

Τονίζεται μετέπιτάσεως ότι όλη η παρατήρηση πρέπει να γίνεται κοντά στο κέντρο του πεδίου. Τα περισσότερα τηλεσκόπια δε φωτίζουν το 100% του πεδίου μερικών προσοφθαλμίων και επίσης υπάρχουν μεγαλύτερες παραμορφώσεις της εικόνας κοντά στα όρια του οπτικού πεδίου.

Αν ο μεταβλητός κι ο αστέρας συγκρίσεως είναι κοντά, θα πρέπει να τοποθετηθούν σε ίση απόσταση από το κέντρο του οπτικού πεδίου. Αν είναι μακριά, δεν θα πρέπει να παρατηρούνται ταυτόχρονα αλλά να τοποθετούνται εναλλάξ στο κέντρο του πεδίου. Ίσως χρειστεί να κινήσετε κάμποσες φορές το τηλεσκόπιο μπρος-πίσω μεταξύ των δύο άστρων πριν κάνετε την εκτίμησή σας.

#### Γωνία θέσης

Καθώς κοιτάζετε εναλλάξ το μεταβλητό και τον αστέρα συγκρίσεως, είναι σημαντικό να κινείτε το κεφάλι σας ή να περιστρέφετε το πρίσμα – εφόσον χρησιμοποιείται – με τέτοιο τρόπο ώστε η φανταστική γραμμή που συνδέει τα δύο άστρα να είναι παράλληλη με την αντίστοιχη που συνδέει τα κέντρα των ματιών σας. Αν δεν το κάνετε, μπορεί να προκληθεί «σφάλμα γωνίας θέσης» που θα επηρεάσει την τελική εκτίμηση ως και μισό μέγεθος.

#### Φαινόμενο Purkinje

Όταν παρατηρείτε μεταβλητούς που έχουν αναμφισβήτητα κόκκινο χρώμα, συνιστάται να γίνεται η εκτίμηση με τη μέθοδο «γρήγορης ματιάς» παρά με παρατεταμένη θέαση. Εξ' αιτίας του φαινομένου Purkinje, τα κόκκινα άστρα τείνουν να διεγείρουν τον αμφιβληστροειδή του οφθαλμού όταν παρακολουθούνται για μια παρατεταμένη περίοδο χρόνου. Συνεπώς τα κόκκινα άστρα θα φαίνονται λαμπρότερα σε σχέση με τα μπλε, οδηγώντας σε εσφαλμένη εκτίμηση των σχετικών μεγεθών.

Μια άλλη μέθοδος που συνιστάται πολύ για εκτιμήσεις μεγέθους κόκκινων άστρων είναι η λεγόμενη «εξεωεσπιακή». Σ' αυτή, ο προσοφθάλμιος πρέπει να έρθει εκτός εστίας τόσο ώστε τα άστρα να φαίνονται σαν άχρωμοι δίσκοι. Μ' αυτό τον τρόπο, το συστηματικό σφάλμα λόγω φαινομένου Purkinje θα αποφευχθεί. Αν το χρώμα του μεταβλητού φαίνεται ακόμα και εκτός εστίας, θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε μικρότερο τηλεσκόπιο ή να περιορίσετε τη διάμετρο του αντικειμενικού με κατάλληλο πτέασμα.

#### Αμυδρά άστρα

Για αμυδρά άστρα προσπαθήστε να κάνετε την εκτίμησή σας χρησιμοποιώντας «πλάγια όραση».

Για να το πετύχετε, τοποθετείστε το μεταβλητό και τον αστέρα συγκρίσεως κοντά στο κέντρο του οπτικού πεδίου και επικεντρώστε το βλέμμα σε μια άκρη του. Έτσι θα αξιοποιήσετε την περιφερειακή όραση και ο λόγος που αυτό αποδίδει θα εξηγηθεί παρακάτω.

Αν ο μεταβλητός δε φαίνεται επειδή είναι εξαιρετικά αμυδρός, λόγω αχλύος ή φεγγαρόφωτου, τότε σημειώστε τον αμυδρότερο αστέρα συγκρίσεως που είναι ορατός. Αν για παράδειγμα αυτός έχει μέγεθος 11.5 θα καταγράψετε την παρατήρηση του μεταβλητού ως <11.5, το οποίο σημαίνει πως ο μεταβλητός δε φαίνεται και πρέπει να είναι αμυδρότερος από το μέγεθος 11.5. Το σύμβολο '<' είναι μαθηματικό και σημαίνει «μικρότερο από».

### **Τήρηση αρχείου**

Θα πρέπει να χρησιμοποιείτε ένα δεμένο βιβλίο (σπιράλ ή όπως τα λογιστικά βιβλία) για αρχείο των παρατηρήσεών σας. Τα βιβλία παρατηρήσεων θα πρέπει να παραμένουν ανέπαφα. Τυχόν διορθώσεις θα πρέπει να γράφονται με διαφορετικό χρώμα και να σημειώνεται η ημερομηνία. Ένα δεύτερο βιβλίο καταγραφών – θα μπορούσε να είναι ντοσιέ – θα περιέχει χειρόγραφες σημειώσεις των συνολικών μηνιαίων παρατηρήσεων, αντίγραφα αναφορών που έχουν υποβληθεί, ανακοινώσεις για έκτακτα φαινόμενα και άλλες πληροφορίες. Τα αρχεία του υπολογιστή θα πρέπει να αποθηκεύονται και αρχειοθετούνται για μελλοντική αναφορά.

Οι σημειώσεις των παρατηρήσεών σας θα πρέπει επίσης να περιέχουν πληροφορίες για τυχόν παρόντες ανθρώπους, φώτα, θορύβους και οτιδήποτε άλλο θα μπορούσε να επηρεάσει την αυτοσυγκέντρωσή σας.

Αν για οποιοδήποτε λόγο η εκτίμηση μεγέθους είναι αμφίβολη, σημειώστε το στο αρχείο, αναφέροντας τους λόγους της αμφιβολίας.

Είναι θεμελιώδες να τηρούνται τα αρχεία με τρόπο ώστε ο παρατηρητής να μην προκαταλαμβάνεται από το μέγεθος που είχε ο μεταβλητός την προηγούμενη φορά που παρατηρήθηκε. Ο παρατηρητής θα πρέπει να επιτύχει να κάνει όλες τις εκτιμήσεις ανεξάρτητες μεταξύ τους και χωρίς αναφορά σε προηγούμενες παρατηρήσεις.

Στην κεφαλίδα κάθε σελίδας του βιβλίου παρατηρήσεων, σημειώστε την Ιουλιανή ημέρα (εξηγείται στο κεφάλαιο 5), την ημέρα της εβδομάδας και την ημερομηνία. Είναι σκόπιμο να χρησιμοποιείται σημείωση «διπλής ημέρας» για να αποφεύγεται σύγχυση για παρατηρήσεις που γίνονται μετά τα μεσάνυχτα π.χ. JD 2455388, Σαβ. – Κυρ., 10-11 Ιουλίου 2010. Σε περίπτωση που γίνει λάθος σε κάποια καταχώρηση, οι υπόλοιπες θα δείξουν το ορθό.

Αν είναι διαθέσιμα περισσότερα του ενός όργανα, σημειώστε ποιό χρησιμοποιήθηκε σε κάθε παρατήρηση.

Απόσπασμα από το βιβλίο παρατηρήσεων του Gene Hanson (HSG).

DATE: 03/04-05/99      INST: 6 cm refr.  
JD: 2451242      COND: Clear, Windy

VAR	DESIGN	TIME	MAGN	COMP	CHART	CODE	REMARKS
Z UMA	115158	8:01A	8.1	79, 84	1756aa	W	

## Starlight in your eyes – από το εγχειρίδιο: AAVSO Variable Star Astronomy Manual

Το ανθρώπινο μάτι μοιάζει με φωτογραφική μηχανή. Έχει ενσωματωμένο σύστημα καθαρισμού και λίπανσης, μετρητή έκθεσης, αυτόματο ερευνητή πεδίου και συνεχή παροχή φιλμ. Το φως από ένα αντικείμενο εισέρχεται στον κερατοειδή – ένα διάφανο κάλυμμα στην επιφάνεια του ματιού, περνά από ένα διάφανο φακό που συγκρατείται στη θέση του από ακτινωτούς μύες. Η ίρις μπροστά από το φακό ανοιγοκλείνει όπως το διάφραγμα μιας κάμερας για να ρυθμίσει το φως που εισέρχεται στο μάτι με ακούσια συστολή ή διαστολή της κόρης. Η ίρις συρρικνώνεται σταδιακά με την ηλικία: παιδιά και νέοι ενήλικες έχουν κόρες που μπορούν να ανοίξουν στα 7, 8 mm ή και περισσότερο σε διάμετρο, αλλά στην ηλικία των 50 δεν είναι ασυνήθιστο να μην υπερβαίνει η κόρη τα 5 mm, μειώνοντας πολύ τη φωτοσυλλεκτική ικανότητα του ματιού. Ο κερατοειδής μαζί με το φακό λειτουργούν μαζί σαν φακός μεταβλητού εστιακού μήκους που εστιάζει φως από ένα αντικείμενο ώστε να σχηματίσει εικόνα στην πίσω επιφάνεια του ματιού που ονομάζεται αμφιβληστροειδής. Επειδή η κόρη συρρικνώνεται με την ηλικία, ο αμφιβληστροειδής ενός 60χρονου ατόμου λαμβάνει περίπου του ένα τρίτο του φωτός από κάποιον που είναι 30 ετών.

Ο αμφιβληστροειδής λειτουργεί όπως το φιλμ μιας φωτογραφικής μηχανής. Περιέχει περίπου 130 εκατομμύρια φωτοευαίσθητα κύτταρα που ονομάζονται κωνία και ραβδία. Το φως που απορροφάται από αυτά τα κύτταρα προκαλεί φωτοχημικές αντιδράσεις που στέλνουν ηλεκτρικούς παλμούς στα νεύρα που συνδέονται με τα κωνία και τα ραβδία. Τα σήματα από τα μεμονωμένα κωνία και ραβδία συνδυάζονται σε ένα περίπλοκο δίκτυο νευροκυττάρων και μεταφέρονται από το μάτι στον εγκέφαλο μέσω του οπτικού νεύρου. Το τι βλέπουμε εξαρτάται από το ποιά κωνία και ραβδία έχουν διεγερθεί απορροφώντας φως και τον τρόπο με τον οποίο τα ηλεκτρικά σήματα από διαφορετικά κωνία και ραβδία έχουν συνδυαστεί και μεταφραστεί από τον εγκέφαλο. Τα μάτια μας κάνουν αρκετή «σκέψη» για το ποιές πληροφορίες θα σταλούν και ποιές θα απορριφθούν.

Τα κωνία είναι συγκεντρωμένα σε μία περιοχή του αμφιβληστροειδούς που ονομάζεται ωχρά κηλίδα. Η ωχρά κηλίδα έχει διάμετρο 1,5 mm και περιέχει 10000 κωνία και καθόλου ραβδία. Κάθε κωνίο σ' αυτή την περιοχή έχει μια ξεχωριστή νευρική ίνα που οδηγεί στον εγκέφαλο παράλληλα με το οπτικό νεύρο. Εξ' αιτίας

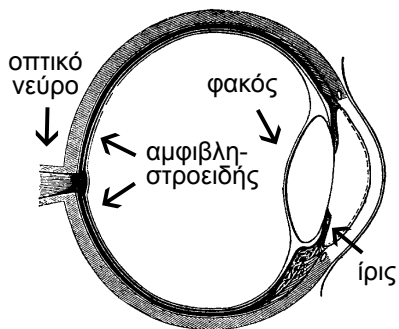
του μεγάλου αριθμού νεύρων που ξεκινούν από αυτή τη μικρή περιοχή, η ωχρά κηλίδα είναι το κατ'εξοχήν τμήμα του αμφιβληστροειδούς που προσφέρει υψηλή ανάλυση των λεπτομερειών ενός λαμπρού αντικειμένου. Εκτός από το να συγκροτούν μια περιοχή υψηλής οπτικής οξύτητας, τα κωνία στην ωχρά κηλίδα και στα άλλα τμήματα του αμφιβληστροειδούς έχουν την ιδιότητα να διακρίνουν διαφορετικά χρώματα του φωτός. Η ικανότητα να βλέπουμε το χρώμα των άστρων είναι πολύ μειωμένη γιατί η ένταση χρωμάτων δεν είναι αρκετή ώστε να διεγείρει τα κωνία. Ένας άλλος λόγος είναι πως η διαφάνεια του φακού μειώνεται με την ηλικία. Τα μωρά έχουν πολύ διάφανους φακούς από τους οποίους περνούν μήκη κύματος έως τα 3500 Å, στο βαθύ υπεριώδες.

Η συγκέντρωση των κωνίων ελαττώνεται έξω από την ωχρά κηλίδα. Σ' αυτές τις περιοχές υπερισχύουν τα ραβδία. Η πυκνότητά τους στον αμφιβληστροειδή είναι περίπου η ίδια με τα κωνία στην ωχρά κηλίδα.

Εντούτοις, τα φωτεινά σήματα από περίπου 100 γειτονικά ραβδία μεταφέρονται από ένα μόνο νεύρο που καταλήγει στον εγκέφαλο. Αυτή η σύνθεση των σημάτων από τα ραβδία ελαττώνει την ικανότητά τους να διακρίνουν λεπτομέρειες ενός αντικείμενου αλλά μας βοηθά να βλέπουμε αμυδρά αντικείμενα, καθώς πολλά ασθενή σήματα συντίθενται ώστε να δημιουργήσουν ένα ισχυρό.

Αυτός είναι ο λόγος που εκτιμούμε ευκολότερα το μέγεθος ενός αμυδρού μεταβλητού αν δεν κοιτάζουμε πάνω στο άστρο αλλά δίπλα του.

Ένας φυσιολογικός οφθαλμός μπορεί να εστιάσει σε αντικείμενα που βρίσκονται από περίπου 8 εκ. έως το άπειρο. Η ιδιότητα αυτή να εστιάζει σε αντικείμενα που βρίσκονται σε διαφορετικές αποστάσεις ονομάζεται προσαρμογή. Αντίθετα με τη φωτογραφική μηχανή που χρησιμοποιεί σταθερό εστιακό μήκος φακών και μεταβλητή απόσταση ειδώλου για να προσαρμόζεται σε διαφορετικές αποστάσεις των αντικειμένων, το μάτι έχει σταθερή απόσταση ειδώλου (περίπου 2.1 cm που είναι η απόσταση από τον κερατοειδή και το φακό ως τον αμφιβληστροειδή) και μεταβλητή εστιακή απόσταση του συστήματος φακών. Όταν το μάτι κοιτάει σε μακρινά αντικείμενα, ο μυς που ελέγχει το φακό του ματιού χαλαρώνει και τον κάνει λιγότερο καμπύλο. Μ' αυτό τον τρόπο αυξάνεται το εστιακό μήκος και σχηματίζεται εικόνα στον αμφιβληστροειδή. Αν ο φακός παραμείνει σχετικά επίπεδος και το



αντικείμενο έρθει πλιό κοντά, η εστία θα μετακινηθεί πίσω από τον αμφιβληστροειδή, με αποτέλεσμα να δέχεται θολό είδωλο. Για να το αποφύγουν, οι μύες του φακού συσπώνται και προκαλούν αύξηση της καμπυλότητάς του, ελλατώνοντας το εστιακό μήκος. Με το μικρότερο εστριακό μήκος, θα σχηματιστεί ορθά εστιασμένη εικόνα στον αμφιβληστροειδή. Αν τα μάτια σας κουράζονται μετά από πολύωρο διάβασμα, είναι επειδή οι μύες παραμένουν συνεχώς σε σύσπαση για να κρατούν τους φακούς των ματιών σας καμπυλωμένους.

Το έξω σημείο του ματιού είναι η μεγαλύτερη απόσταση ενός αντικειμένου στο οποίο μπορεί να εστιάσει ένας χαλαρός οφθαλμός. Το εγγύς σημείο

του ματιού είναι αντιστοίχως η μικρότερη απόσταση κάποιου αντικειμένου στο οποίο μπορεί να εστιάσει ένας οφθαλμός σε σύσπαση. Για το κανονικό μάτι, το έξω σημείο είναι πρακτικά το άπειρο (μπορούμε να εστιάσουμε στο φεγγάρι και σε μακρινά άστρα), ενώ το εγγύς σημείο είναι περίπου 8 εκατοστά. Αυτός ο μεταβλητός 'φακός ζουμ' αλλάζει με την ηλικία και η ελάχιστη απόσταση εστίας αυξάνει έως ότου είναι δύσκολο να εστιάσουμε σε αντικείμενα που βρίσκονται ακόμα και στα 40 εκατοστά, κάνοντας τους χάρτες και τα όργανα δυσκολότερο να αναγνωσθούν. Καθώς γερνά το μάτι, αλλάζει τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε το σύμπαν.



*Ο Chris Stephan (SET) συμβουλευείται τον άτλαντά του.*

## Κεφάλαιο 4 – ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΑΣΤΕΡΩΝ

### Ονοματολογία των μεταβλητών άστρων

Το όνομα ενός μεταβλητού περιγράφεται γενικά από ένα είτε δύο κεφαλαία λατινικά γράμματα ή ένα ελληνικό, που συνοδεύονται από συντομογραφία του αστερισμού αποτελούμενη από τρία γράμματα. Υπάρχουν ακόμα μεταβλητοί με ονόματα όπως V746 Oph ή V1168 Cyg. Αυτοί ανήκουν σε αστερισμούς των οποίων όλοι οι συνδυασμοί γραμμάτων έχουν εξαντληθεί, π.χ. ο V746 Oph είναι ο 746<sup>ος</sup> μεταβλητός που ανακαλύφθηκε στον Οφιούχο. Δείτε τη σημείωση δεξιά για λεπτομερέστερη εξήγηση των ονομάτων των μεταβλητών άστρων.

*Παραδείγματα:*

SS Cyg	Z Cam
alf Ori	V2134 Sgr

Ο πίνακας 4.1 (σελίδα 25) είναι κατάλογος με τις επίσημες συντομογραφίες των ονομάτων των αστερισμών.

Υπάρχουν ακόμα κάποιες ειδικές κατηγορίες ονομάτων. Για παράδειγμα, δίνονται κάποιες φορές προσωρινές ονομασίες σε άστρα, έως ότου οι υπεύθυνοι του *General Catalogue of Variable Stars (GCVS)* καθορίσουν μια μόνιμη. Τέτοιος είναι ο N Cyg 1998 – ένας καινοφανής (nova) στον αστερισμό του Κύκνου που ανακαλύφθηκε το 1998. Μια άλλη περίπτωση είναι ενός άστρου που είναι πιθανός, δηλαδή, όχι ακόμα επιβεβαιωμένος μεταβλητός. Σ'αυτά τα άστρα δίνονται ονόματα όπως NSV 251 ή CSV 3335. Το πρώτο μέρος αναφέρεται στον κατάλογο στον οποίο περιέχεται το άστρο και το δεύτερο μέρος στον αριθμό καταχώρησης του αντικειμένου.

Πολλά νέα μεταβλητά άστρα έχουν ανακαλυφθεί τα τελευταία χρόνια μέσα από μεγάλες φωτομετρικές έρευνες, από εξόρυξη δεδομένων ή άλλες μεθόδους. Τέτοια άστρα μπορεί μεν να έχουν όνομα κατά GCVS, μπορούν όμως επίσης να αναφέρονται και με τον προσδιορισμό που έλαβαν από την καταχώρηση στον κατάλογο της έρευνας. Λίστα με αρκετούς τέτοιους καταλόγους και η σύνταξη που χρησιμοποιείται για τους προσδιορισμούς τους, δίνεται στο Παράρτημα 4 αυτού του εγχειριδίου.

### Συμβάσεις της ονοματολογίας μεταβλητών

Τα ονόματα των μεταβλητών που δημοσιεύονται στον κατάλογο *General Catalogue of Variable Stars (GCVS)*, έχουν καθοριστεί από μια ομάδα στο Αστρονομικό Ινστιτούτο Steinberg της Μόσχας. Οι προσδιορισμοί έχουν γίνει με βάση τη σειρά με την οποία οι μεταβλητοί ανακαλύφθηκαν σε έναν αστερισμό. Αν κάποιος από αυτά που έχει ελληνικό όνομα βρεθεί να είναι μεταβλητός, θα συνεχίσει να αναφέρεται με αυτό. Αλλιώς, ο πρώτος μεταβλητός σε ένα αστερισμό θα λάβει το R, ο επόμενος το S κ.ο.κ. έως το Z. Το επόμενο θα ονομαστεί RR, κατόπιν RS έως το RZ. Ύστερα SS έως SZ κ.ο.κ. έως το ZZ. Τότε η ονοματοδοσία συνεχίζεται από την αρχή του αλφαβήτου με το AA, AB, έως το QZ. Αυτό το σύστημα (με δεδομένο πως το J παραλείπεται) μπορεί να καλύψει 334 ονόματα. Σε κάποιους αστερισμούς του γαλαξία μας όμως υπάρχουν τόσοι πολλοί μεταβλητοί που είναι αναγκαία πρόσθετη ονοματοδοσία. Έτσι, μετά τον QZ, οι μεταβλητοί ονομάζονται V335, V336 κ.ο.κ. τα αλφαριθμητικά που αντιπροσωπεύουν μεταβλητούς, συνδυάζονται κατόπιν με τη γενική του λατινικού ονόματος του αστερισμού, όπως δίνεται στον πίνακα 4.1. Εκτός όμως από επίσημη χρήση, σε όλες τις άλλες περιπτώσεις και για τις αναφορές που υποβάλλετε στην AAVSO, πρέπει να χρησιμοποιούνται οι συντμήσεις.

Αυτό το σύστημα ονοματοδοσίας ξεκίνησε στα μέσα του 19ου αιώνα από τον Friedrich Argelander. Άρχισε με κεφαλαίο R για 2 λόγους: τα μικρά γράμματα και το πρώτο μέρος του αλφαβήτου είχαν ήδη δεσμευτεί για άλλα αντικείμενα ενώ τα κεφαλαία προς το τέλος του αλφαβήτου έμεναν χωρίς χρήση. Επίσης, ο Argelander πίστευε πως η αστρική μεταβλητότητα είναι σπάνιο φαινόμενο και δε θα ανακαλύπτονταν πάνω από 9 μεταβλητοί σε κάθε αστερισμό (το οποίο βεβαίως δε είναι αληθές!).

Ο κατάλογος GCVS είναι διαθέσιμος στον: <http://www.sai.msu.su/gcvs/index.htm>

Πίνακας 4.1 – Ονόματα και Συντομογραφίες Αστερισμών

Ο παρακάτω κατάλογος περιέχει τα καθορισμένα από τη Διεθνή Αστρονομική Ένωση – IAU ονόματα των αστερισμών. Για κάθε ένα δίνονται: το λατινικό όνομα στην ονομαστική και τη γενική, καθώς και η αποδεκτή συντομογραφία των τριών γραμμάτων.

<b>Ονομαστική</b>	<b>Γενική</b>	<b>Συντομογραφία</b>	<b>Ονομαστική</b>	<b>Γενική</b>	<b>Συντομογραφία</b>
Andromeda	Andromedae	And	Lacerta	Lacertae	Lac
Antlia	Antliae	Ant	Leo	Leonis	Leo
Apus	Apodis	Aps	Leo Minor	Leonis Minoris	LMi
Aquarius	Aquarii	Aqr	Lepus	Leporis	Lep
Aquila	Aquilae	Aql	Libra	Librae	Lib
Ara	Arae	Ara	Lupus	Lupi	Lup
Aries	Arietis	Ari	Lynx	Lyncis	Lyn
Auriga	Aurigae	Aur	Lyra	Lyrae	Lyr
Bootes	Bootis	Boo	Mensa	Mensae	Men
Caelum	Caeli	Cae	Microscopium	Microscopii	Mic
Camelopardalis	Camelopardalis	Cam	Monoceros	Monocerotis	Mon
Cancer	Cancri	Cnc	Musca	Muscae	Mus
Canes Venatici	Canum Venaticorum	CVn	Norma	Normae	Nor
Canis Major	Canis Majoris	CMa	Octans	Octantis	Oct
Canis Minor	Canis Minoris	CMi	Ophiuchus	Ophiuchi	Oph
Capricornus	Capricorni	Cap	Orion	Orionis	Ori
Carina	Carinae	Car	Pavo	Pavonis	Pav
Cassiopeia	Cassiopeiae	Cas	Pegasus	Pegasi	Peg
Centaurus	Centauri	Cen	Perseus	Persei	Per
Cepheus	Cephei	Cep	Phoenix	Phoenicis	Phe
Cetus	Ceti	Cet	Pictor	Pictoris	Pic
Chamaeleon	Chamaeleontis	Cha	Pisces	Piscium	Psc
Circinus	Circini	Cir	Piscis Austrinus	Piscis Austrini	PsA
Columba	Columbae	Col	Puppis	Puppis	Pup
Coma Berenices	Comae Berenices	Com	Pyxis	Pyxidis	Pyx
Corona Austrina	Coronae Austrinae	CrA	Reticulum	Reticuli	Ret
Corona Borealis	Coronae Borealis	CrB	Sagitta	Sagittae	Sge
Corvus	Corvi	Crv	Sagittarius	Sagittarii	Sgr
Crater	Crateris	Crt	Scorpius	Scorpii	Sco
Crux	Crucis	Cru	Sculptor	Sculptoris	Scl
Cygnus	Cygni	Cyg	Scutum	Scuti	Sct
Delphinus	Delphini	Del	Serpens	Serpentis	Ser
Dorado	Doradus	Dor	Sextans	Sextantis	Sex
Draco	Draconis	Dra	Taurus	Tauri	Tau
Equuleus	Equulei	Equ	Telescopium	Telescopii	Tel
Eridanus	Eridani	Eri	Triangulum	Trianguli	Tri
Fornax	Fornacis	For	Triangulum Australe	Trianguli Australis	TrA
Gemini	Geminorum	Gem	Tucana	Tucanae	Tuc
Grus	Gruis	Gru	Ursa Major	Ursae Majoris	UMa
Hercules	Herculis	Her	Ursa Minor	Ursae Minoris	UMi
Horologium	Horologii	Hor	Vela	Velorum	Vel
Hydra	Hydrae	Hya	Virgo	Virginis	Vir
Hydrus	Hydri	Hyi	Volans	Volantis	Vol
Indus	Indi	Ind	Vulpecula	Vulpeculae	Vul



## AUID

Το Μοναδικό Αναγνωριστικό της AAVSO (AAVSO Unique Identifier – AUID) είναι μια αλφαριθμητική ‘πινακίδα’ της μορφής: 000-XXX-000, όπου τα ‘0’ είναι αριθμοί από 0-9 και τα ‘X’ γράμματα από A-Z. Αυτό επιτρέπει 17.576.000.000 πιθανούς συνδυασμούς. Κάθε άστρο στη Διεθνή Βάση Δεδομένων της AAVSO έχει ένα AUID και, καθώς προστίθενται νέα άστρα, δίνονται και νέοι προσδιορισμοί AUID.

Στα αρχεία που διατηρεί η AAVSO, κάθε διαφορετικό αντικείμενο έχει το δικό του AUID. Όσον αφορά τη βάση δεδομένων, το AUID είναι το όνομα του αντικειμένου. Αυτό το όνομα – ή κλειδί – χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει μονοσήμαντα τα αντικείμενα σε διάφορες βάσεις δεδομένων.

Ως παρατηρητής, ενδέχεται να μη συναντήσετε ποτέ ένα AUID ή να μη χρειαστεί πραγματικά να γνωρίζετε ποιό είναι π.χ. το AUID του SS Del (000-BCM-129). Εντούτοις, καθώς η αστρονομία κινείται με αυξανόμενο ρυθμό προς την εξόρυξη

δεδομένων, η επίγνωση του τι συνδέει τις ποικίλες βάσεις δεδομένων μας, μπορεί να είναι αντιστοίχως αυξανόμενης σημασίας, ειδικά σε όσους γράφουν λογισμικό για πρόσβαση ή αναφορά σε διαφορετικές βάσεις δεδομένων.

## O International Variable Star Index

O International Variable Star Index (VSX) είναι ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται για να μάθουμε περισσότερα σχετικά με κάποιο συγκεκριμένο μεταβλητό αστέρα. Για να το χρησιμοποιήσετε, πληκτρολογήστε απλώς το όνομα του άστρου στο πλαίσιο κειμένου “Star Finder” που βρίσκεται στην άνω δεξιά γωνία της αρχικής σελίδας του ιστοτόπου της AAVSO και επιλέξτε το “Search VSX”. Κάνοντας κλικ στο όνομα του άστρου στη λίστα που θα έχει δημιουργηθεί, μπορείτε να δείτε πληροφορίες για την ακριβή θέση, άλλες ονομασίες του ίδιου άστρου, πληροφορίες για την περίοδο και το φασματικό τύπο του, κατάλογο με αναφορές και άλλες χρήσιμες πληροφορίες για το άστρο που επιλέξατε.

Κουράγιο! Κάθε βήμα εμπρός μας φέρνει πιο κοντά στο στόχο και αν δε μπορέσουμε να τον φτάσουμε, θα έχουμε τουλάχιστον εργαστεί ώστε οι επόμενες γενιές να μη μας κατηγορήσουν για αδράνεια ή να πουν πως δεν έχουμε κάνει έστω κάποια προσπάθεια ώστε να εξομαλύνουμε το δρόμο γι αυτούς.

– Friedrich Argelander (1844)  
O ‘πατέρας’ της αστρονομίας μεταβλητών αστέρων.

## Ελληνικά γράμματα και ονόματα άστρων στην AAVSO

Από τις Elizabeth O. Waagen και Sara Beck – Προσωπικό της AAVSO

Όταν ψάχνουμε για ένα άστρο στο Διεθνή Κατάλογο Μεταβλητών Αστέρων – VSX (International Variable Star Index) ή υποβάλλουμε παρατηρήσεις στην Διαθνή Βάση Δεδομένων της AAVSO μέσω του WebObs, δεν είναι δυνατόν να εισάγουμε ελληνικά γράμματα αν αποτελούν μέρος του ονόματος ενός άστρου. Δεν μπορεί δηλαδή κάποιος να ψάξει για τον ‘μ Cep’ ή τον ‘ν Pav’. Έχει δημιουργηθεί σύγχυση για το πώς θα προφέρονται κάποια ελληνικά γράμματα που χρησιμοποιούνται σε ονόματα άστρων και ειδικά πώς θα προφέρονται τα μ και ν.

*Γιατί είναι σημαντικό το πώς προφέρονται;*

Υπάρχουν αστέρες των οποίων τα ονόματα κατά Argelander φαίνονται ίδια με άλλα που έχουν ελληνικά ονόματα, ειδικά αν χρησιμοποιείται λογισμικό που δεν ξεχωρίζει πεζά από κεφαλαία. Έτσι, στο VSX ή το WebObs ο “mu Cep” (μ Cep) θα συγχέεται με τον “MU Cep” (M-U Cep) και ο “nu Pav” (ν Pav) με τον “NU Pav” (N-U Pav).

*Πώς λοιπόν θα τα ξεχωρίζουμε;*

Η AAVSO αποφάσισε να χρησιμοποιεί προσδιορισμό τριών γραμμάτων της ρωσικής ορθογραφίας των ελληνικών γραμμάτων, όπως φαίνεται στον πίνακα δεξιά, στη στήλη “AID”. Με αυτή τη μέθοδο, το ‘μ’ γίνεται “miu”, το ‘ν’ γίνεται “niu” και το “chi Cyg” γίνεται “khi Cyg”. Παρακαλούμε να χρησιμοποιείτε τις ρωσικές συντηρήσεις των ελληνικών και κεφαλαία λατινικά όπως MU και NU για ονόματα κατά Argelander. Διαφορετικά, τα δεδομένα σας μπορεί να χαθούν γιατί θα αποδοθούν σε λάθος άστρο ή δε θα τυπώσετε το χάρτη που έχετε επιλέξει.

*Λίγο μπέρδεμα ακόμα....*

Όταν χρησιμοποιείτε το VSX, μπορεί να παρατηρήσετε πως το πρωτεύον όνομα για κάποιο άστρο μπορεί για παράδειγμα να είναι: “mu. Cep” (προσέξτε την τελεία μετά το u). Υπάρχουν επίσης κι άλλοι τρόποι να υποδηλώσετε αυτό το άστρο όπως: “mu Cep”, “HR 8316” ή “SAO 33693”. Αυτοί ονομάζονται “aliases” (ψευδώνυμα) και τεχνικά είναι αποδεκτό να τα χρησιμοποιείτε όταν υποβάλλετε δεδομένα, κάνετε το γράφημα της

καμπύλης φωτός του άστρου ή δημιουργείτε ένα χάρτη. Εντούτοις, για την υποβολή δεδομένων προτιμούμε να χρησιμοποιείτε τη συντετημένη ρωσική ορθογραφία “miu Cep” γιατί είναι απλή, σαφής και μοιάζει λιγότερο με τυπογραφικό λάθος από τις άλλες εναλλακτικές.

*Κάτι ακόμα*

Ένα επιπλέον πρόβλημα είναι η διάκριση ανάμεσα στα “u Her” και “U Her”. Η βάση δεδομένων μας δεν κάνει διάκριση μεταξύ πεζών-κεφαλαίων κι έτσι παρακαλούμε να αναφέρετε τον “u Her” ως “u. Her” ή ως “68 Her”.

	<b>AID</b>	<b>Ρωσικά</b>	<b>Αγγλικά</b>
α	alf	alfa	alpha
β	bet	beta	beta
γ	gam	gamma	gamma
δ	del	delta	delta
ε	eps	eps	epsilon
ζ	zet	zeta	zeta
η	eta	eta	eta
θ	tet	teta	theta
ι	iot	iota	iota
κ	kap	kappa	kappa
λ	lam	lambda	lambda
μ	miu	mu	mu
ν	niu	nu	nu
ξ	ksi	ksi	xi
ο	omi	omicron	omicron
π	pi	pi	pi
ρ	rho	rho	rho
σ	sig	sigma	sigma
τ	tau	tau	tau
υ	ups	upsilon	upsilon
φ	phi	phi	phi
χ	khi	khi	chi
ψ	psi	psi	psi
ω	ome	omega	omega

## Κατηγορίες Μεταβλητών Αστέρων

Υπάρχουν δύο κατηγορίες μεταβολών των μεταβλητών άστρων: οι **ενδογενείς**, οι οποίες οφείλονται σε αλλαγές των φυσικών χαρακτηριστικών του άστρου ή του αστρικού συστήματος και οι **εξωγενείς** που οφείλονται στην έκλειψη ενός άστρου από άλλο ή στην επίδραση της αστρικής περιστροφής. Οι μεταβλητοί αστέρες χωρίζονται συχνά σε πέντε κύριες κατηγορίες: **ενδογενείς παλλόμενοι**, **κατακλυσμικοί** και **εκρηκτικοί** και **εξωγενείς διπλοί εκλειπτικοί** και **μεταβλητοί εκ περιστροφής**.

Σ' αυτό το κεφάλαιο δίνεται μια σύντομη περιγραφή των κυριότερων τύπων κάθε κατηγορίας μεταβλητών. Για πλήρη κατάλογο όλων των κατηγοριών και υποκατηγοριών των μεταβλητών αστέρων επισκεφθείτε τον ιστοχώρο του *General Catalog of Variable Stars (GCVS)* στη σελίδα: <http://www.sai.msu.su/gcvs/gcvs/iii/vartype.txt>.

Σε κάθε περιγραφή αναφέρεται και ο φασματικός τύπος του μεταβλητού. Αν ενδιαφέρεστε να μάθετε περισσότερα για τους αστρικούς φασματικούς τύπους και την αστρική εξέλιξη, μπορείτε να βρείτε σχετικές πληροφορίες σε κείμενα βασικής αστρονομίας ή σε κάποια από τα βιβλία που αναφέρονται στο Παράρτημα 3.

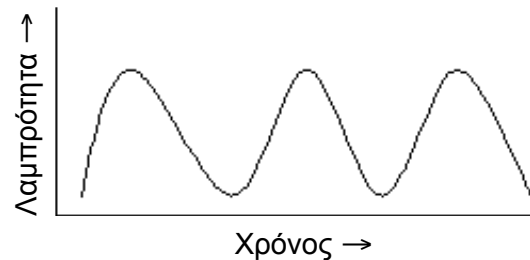
Γενικά, οι μακροπερίοδοι και οι ημικανονικοί παλλόμενοι μεταβλητοί συνιστάται να παρατηρούνται από τους αρχάριους. Αυτά τα άστρα έχουν μεγάλο εύρος μεταβολής, είναι πολυάριθμα και συχνά βρίσκονται κοντά σε λαμπρά άστρα, το οποίο βοηθά πολύ στον εντοπισμό τους.

### ΠΑΛΛΟΜΕΝΟΙ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΙ

Οι παλλόμενοι μεταβλητοί είναι αστέρες που παρουσιάζουν περιοδική διόγκωση και συρρίκνωση των επιφανειακών στοιβάδων τους με παλμούς που μπορεί να είναι ακτινικοί ή μη ακτινικοί. Σε ακτινικούς παλμούς το άστρο διατηρεί το σφαιρικό σχήμα του ενώ κάποιο που υφίσταται μη-ακτινικούς παλμούς αποκλίνει περιοδικά από τη σφαίρα. Οι ακόλουθοι τύποι παλλόμενων μεταβλητών διακρίνονται από την περίοδο, τη μάζα, το εξελικτικό στάδιο και τα χαρακτηριστικά των παλμών τους.

### Τι είναι η καμπύλη φωτός;

Οι παρατηρήσεις των μεταβλητών άστρων αποτυπώνονται συνήθως σε ένα γράφημα του φαινομένου μέγεθους ως προς το χρόνο - συνήθως σε Ιουλιανή ημερομηνία (JD) - που λέγεται καμπύλη φωτός. Η κλίμακα μεγεθών σχεδιάζεται έτσι ώστε η λαμπρότητα να αυξάνεται καθώς κινείστε από κάτω προς τα πάνω στον άξονα Y και η Ιουλιανή ημερομηνία αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά του άξονα X.

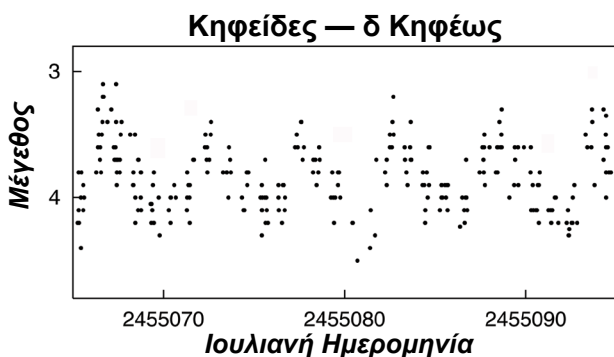


Από την καμπύλη φωτός μπορούν άμεσα να εξαχθούν πληροφορίες για την περιοδική συμπεριφορά των άστρων, την τροχιακή περίοδο των διπλών εκλειπτικών, την κανονικότητα (ή μη) των αστρικών εκρήξεων κ.α. Η λεπτομερέστερη ανάλυση των καμπυλών φωτός από τους αστρονόμους επιτρέπει τον υπολογισμό στοιχείων όπως οι μάζες ή τα μεγέθη των άστρων. Παρατηρησιακά δεδομένα αρκετών ετών ή δεκαετιών μπορεί να αποκαλύψουν την αλλαγή στην περίοδο ενός άστρου η οποία ενδέχεται να είναι ένδειξη αλλαγών στη δομή του.

### Διαγράμματα φάσης

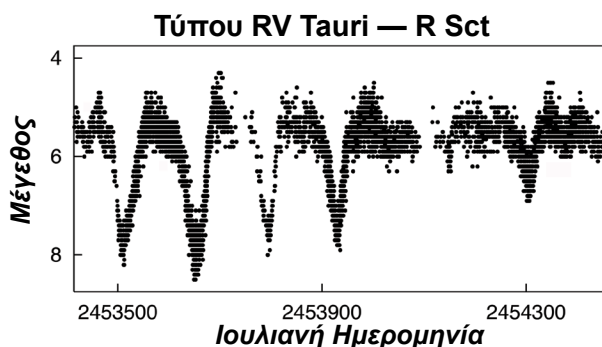
Τα διαγράμματα φάσης (αλλιώς: συνεπτυγμένες καμπύλες φωτός – Phase diagrams / Folded Light Curves) είναι χρήσιμα εργαλεία για τη μελέτη συμπεριφοράς περιοδικών άστρων όπως οι Κηφείδες και οι διπλοί εκλειπτικοί. Σε ένα διάγραμμα φάσης υπερτίθενται πολλαπλοί κύκλοι μεταβολής της λαμπρότητας. Αντί να συσχετίζεται η λαμπρότητα ως προς την Ιουλιανή Ημερομηνία, όπως στις συνήθεις καμπύλες φωτός, κάθε παρατήρηση αποτυπώνεται ως προς τη θέση της στον κύκλο μεταβολής. Για τα περισσότερα μεταβλητά άστρα ο κύκλος αυτός ξεκινά στη θέση μέγιστης λαμπρότητας (φάση=0), περνά από την περιοχή ελαχίστου φωτός και πάλι στο μέγιστο (φάση=1). Στους διπλούς εκλειπτικούς, η φάση 0 ταυτίζεται με το μέσον της έκλειψης, στο πρωτεύον ελάχιστο. Ένα παράδειγμα διαγράμματος φάσης παρουσιάζεται στη σελίδα 32 αυτού του εγχειριδίου και δείχνει τη χαρακτηριστική καμπύλη φωτός του β Περσέως.

**Κηφείδες** – οι Κηφείδες πάλλονται με περιόδους από 1 ως 70 ημέρες και με διακύμανση 0.1 ως 2.0 μεγέθη. Είναι άστρα μεγάλης μάζας και έχουν φασματικούς τύπους F στο μέγιστο και G έως K στο ελάχιστο. Όσο πιο ύστερος είναι ο φασματικός τύπος του Κηφείδη, τόσο μεγαλύτερη η περίοδός του, ενώ τα άστρα αυτά ακολουθούν τη σχέση περίοδου-λαμπρότητας. Οι Κηφείδες είναι κατάλληλοι για εκπαιδευτικά προγράμματα παρατηρήσεων επειδή είναι λαμπροί και έχουν σύντομες περιόδους.



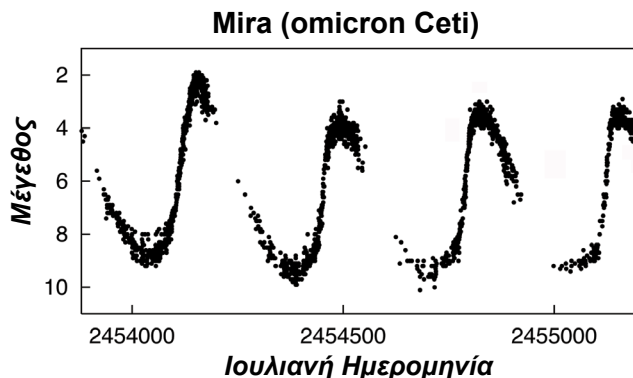
**RR Lyrae** – Είναι βραχυπερίοδοι (0.05 έως 1.2 ημέρες) παλλόμενοι λευκοί γίγαντες, συνήθως φασματικού τύπου A. Είναι παλαιότεροι και μικρότερης μάζας από τους κηφείδες. Το εύρος μεταβολής των RR Lyr κυμαίνεται από 0.3 έως 2 μεγέθη.

**RV Tauri** – Είναι κίτρινοι υπεργίγαντες που παρουσιάζουν χαρακτηριστική διακύμανση λαμπρότητας με εναλλασσόμενα βαθιά και ρηχά ελάχιστα. Οι περίοδοί τους που ορίζονται ως το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο βαθένων ελαχίστων, κυμαίνεται μεταξύ 30 και 150 ημερών. Το εύρος της διακύμανσης μπορεί να φτάσει τα 3 μεγέθη. Κάποια από αυτά τα άστρα παρουσιάζουν επίσης επαναλαμβανόμενες διακυμάνσεις σε διάστημα εκατοντάδων ή χιλιάδων ημερών. Οι φασματικοί τύποι είναι από G έως K.



**Μακροπερίοδοι μεταβλητοί** – Οι μακροπερίοδοι μεταβλητοί (LPV) είναι παλλόμενοι ερυθροί γίγαντες ή υπεργίγαντες με περιόδους από 30 έως 1000 ημέρες. Ανήκουν συνήθως στους φασματικούς τύπους M, R, C και N, χωρίζονται δε σε δυο υποκατηγορίες: τους Mira και τους ημικανονικούς.

**Mira** - Αυτοί οι ερυθροί γίγαντες μεταβάλλονται με περιόδους από 80 έως 1000 ημέρες και οπτική διακύμανση μεγαλύτερη από 2.5 μεγέθη.



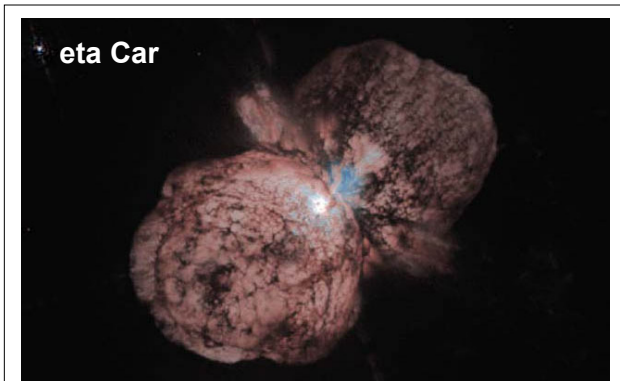
**Ημικανονικοί** – είναι γίγαντες και υπεργίγαντες που εμφανίζουν σχετική περιοδικότητα που συνοδεύεται από μεσοδιαστήματα ημικανονικών ή ακανόνιστων διακυμάνσεων της λαμπρότητας. Οι περίοδοί τους κυμαίνονται από 30 ως 1000 ημέρες, συνήθως με μεταβολές εύρους μικρότερου των 2.5 μεγεθών.



**Ακανόνιστοι μεταβλητοί** – Αυτά τα άστρα που περιλαμβάνουν την πλειοψηφία των ερυθρών γιγάντων, είναι παλλόμενοι μεταβλητοί. Όπως δείχνει το όνομά τους παρουσιάζουν αργές αλλαγές της λαμπρότητας είτε με πολύ ασθενή, ή χωρίς κάποια περιοδικότητα.

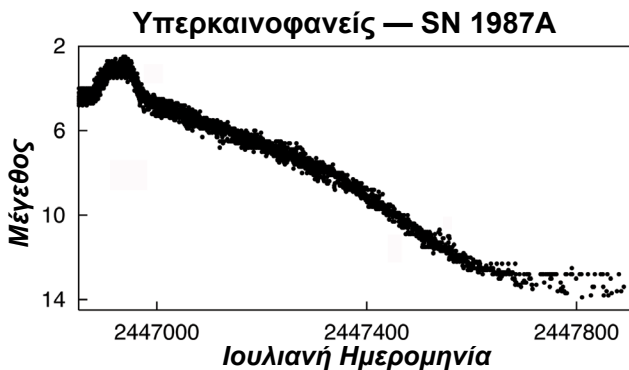
## ΚΑΤΑΚΛΥΣΜΙΚΟΙ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΙ

Όπως δηλώνει το όνομά τους, είναι άστρα που υφίστανται τυχαίες βίαιες εκρήξεις που προκαλούνται από θερμοπυρηνικές διαδικασίες είτε στις επιφανειακές στιβάδες ή βαθειά στο εσωτερικό τους. Η πλειοψηφία αυτών των μεταβλητών είναι ζεύγη σε εγγύτητα, με τα μέλη τους να έχουν ισχυρή αμοιβαία επίδραση στην εξέλιξη καθενός. Παρατηρείται συχνά πως ο θερμός νάνος-μέλος του συστήματος περιβάλλεται από ένα δίσκο προσαύξησης που δημιουργείται από υλικό που χάνει το άλλο ψυχρότερο και πιο εκτεταμένο μέλος.

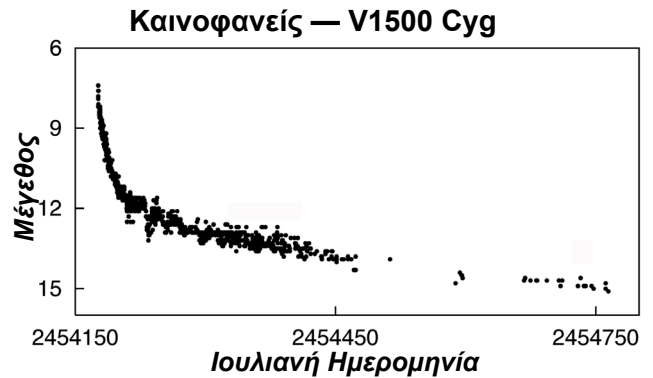


eta Car - Ένα τεράστιο δίπολο αερίων και σκόνης έχει αποτυπωθεί σ' αυτή την εκπληκτική φωτογραφία του Διαστημικού Τηλεσκοπίου Hubble που απεικονίζει το πολύ μεγάλης μάζας άστρο "η Τρόπιδος". Εκεί έγινε μια γιγαντιαία έκρηξη περίπου 150 χρόνια πριν, που το έκανε ένα από τα λαμπρότερα άστρα του Νοτίου Ημισφαιρίου. Αν και το άστρο εξέπεμψε φως στο ορατό φάσμα όσο και ένας υπερκαινοφανής, επέζησε από την έκρηξη.

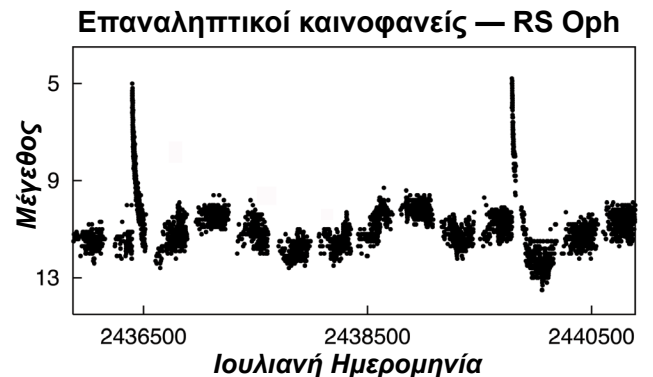
Υπερκαινοφανείς – Αυτά τα μεγάλης μάζας άστρα παρουσιάζουν ξαφνικές και δραματικές αυξήσεις λαμπρότητας 20 ή και περισσότερων μεγεθών, που είναι αποτέλεσμα καταστροφικών αστρικών εκρήξεων.



Καινοφανείς – Αυτά τα στενά ζεύγη αποτελούνται από ένα λευκό νάνο με δίσκο προσαύξησης ως πρωτεύον και ένα χαμηλής μάζας άστρο Κύριας Ακολουθίας ως δευτερεύον μέλος. Η εκρηκτική πυρηνική καύση υλικού από τον δευτερεύοντα που προσπίπτει στην επιφάνεια του λευκού νάνου, προκαλεί αύξηση λαμπρότητας του συστήματος κατά 7 έως 16 μεγέθη σε διάστημα από 1 έως 150 ημέρες. Μετά την έκρηξη, το άστρο εξασθενεί αργά στην αρχική λαμπρότητα σε διάστημα χρόνων ή δεκαετιών. Το φάσμα τους κοντά στη μέγιστη λαμπρότητα είναι συνήθως παρόμοιο με γιγάντια άστρα τύπων A ή F.

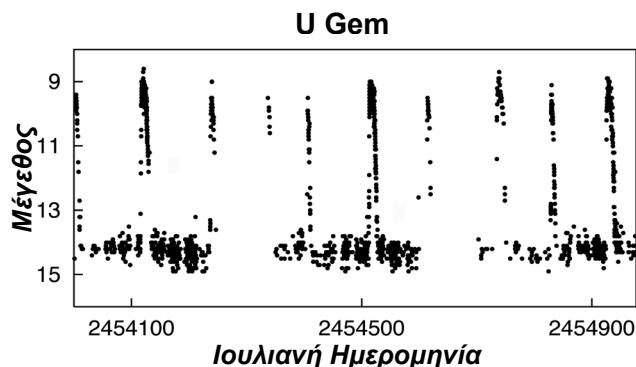


Επαναληπτικοί καινοφανείς – Αντικείμενα παρόμοια με τους καινοφανείς αλλά έχουν δύο ή περισσότερες και χαμηλότερης έντασης εκρήξεις κατά τη διάρκεια της καταγεγραμμένης ιστορίας.



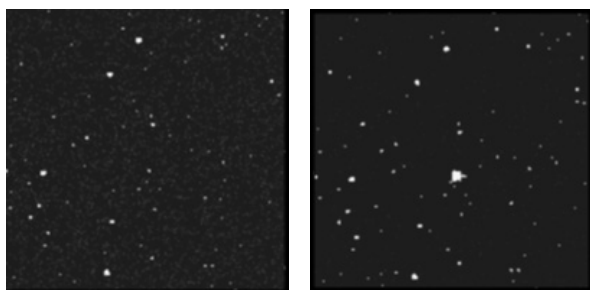
Νάνοι καινοφανείς – Πρόκειται για στενά ζεύγη που αποτελούνται από ένα ερυθρό νάνο – λίγο μικρότερο από τον Ήλιο μας και ένα λευκό νάνο που περικλείεται από δίσκο προσαύξησης. Η αύξηση λαμπρότητας από 2 έως 6 μεγέθη οφείλεται στην αστάθεια του δίσκου που εξωθεί το υλικό να πέσει πάνω στον λευκό νάνο. Υπάρχουν τρεις κύριες υποκατηγορίες νάνων καινοφανών: U Gem, Z Cam και SU UMa.

*U Geminorum* – Λάμπουν ξαφνικά μετά από μεσοδιαστήματα παραμονής στο ελάχιστο. Ανάλογα με το άστρο, οι εκρήξεις συμβαίνουν ανά 30 έως 150 ημέρες και διαρκούν από 5 έως 20 ημέρες.

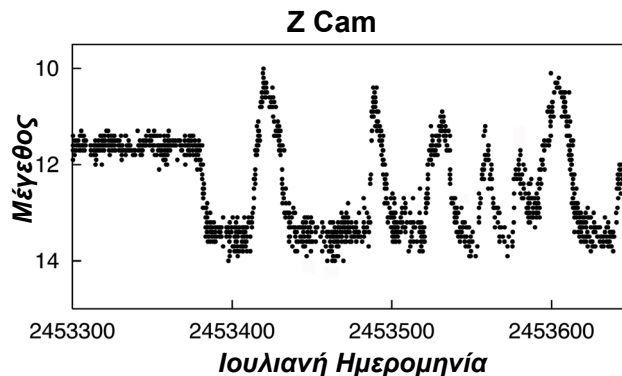


### U Geminorum

Παρακάτω είναι δύο λήψεις 20 δευτερολέπτων του U Gem πριν και μετά την έναρξη της έκρηξης. Έχουν ληφθεί από τον Arne Henden, πρώην διευθυντή της AAVSO, USRA/USNO, με κάμερα CCD και φίλτρο V στο 1.0 μέτρου τηλεσκόπιο USNO στο Flagstaff της Αριζόνα. Κάτω από τις φωτογραφίες είναι εικαστική αναπαράσταση του U Gem από την καλλιτέχνη Dana Berry. Παρατηρείστε το άστρο δεξιά που μοιάζει με τον Ήλιο και το δίσκο προσαύξησης που περιβάλλει το λευκό νάνο.

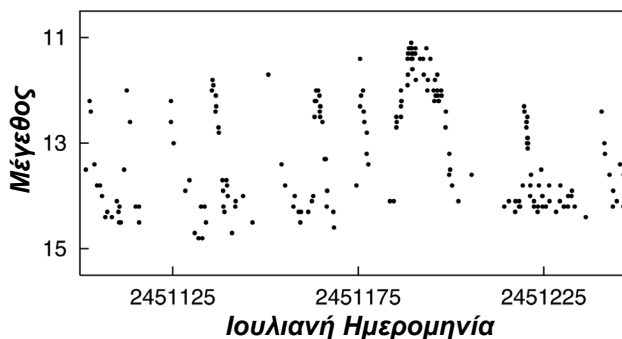


*Z Camelopardalis* – Μοιάζουν με τα άστρα U Gem και παρουσιάζουν περιοδικές μεταβολές που διακόπτονται από μεσοδιαστήματα σταθερής λαμπρότητας και ονομάζονται παύσεις (standstills). Αυτές διαρκούν αρκετούς κύκλους και το άστρο παραμένει περίπου στο 1/3 της λαμπρότητας από το μέγιστο στο ελάχιστο.



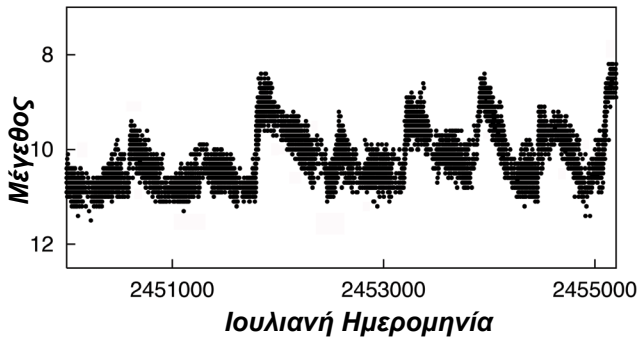
*SU Ursae Majoris* – Μοιάζουν επίσης με τα U Gem και παρουσιάζουν δύο είδη δραστηριότητας: η μία είναι ασθενής, συχνή και σύντομη με διάρκεια 1-2 ημέρες. Η άλλη που ονομάζεται υπερέκρηξη (superoutburst), είναι λαμπρή, λιγότερο συχνή και μακρά με διάρκεια 10 ως 20 ημέρες. Κατά τη διάρκεια των υπερεκρήξεων εμφανίζονται και μικρές περιοδικές διακυμάνσεις (superhumps).

### SU UMa



Συμβιωτικά άστρα – Είναι στενά ζεύγη που αποτελούνται από ένα ερυθρό γίγαντα και ένα θερμό μπλε άστρο, τα οποία περικλείονται σε νεφέλωμα. Παρουσιάζουν ημιπεριοδικές εκρήξεις που μοιάζουν μ' αυτές των καινοφανών με αύξηση λαμπρότητας έως τα τρία μεγέθη.

### Συμβιωτικό – Z And

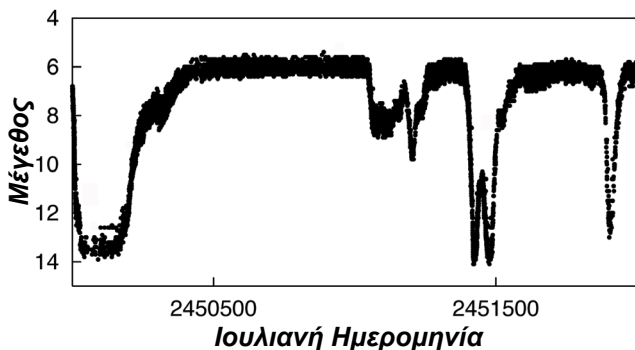


### ΕΚΡΗΚΤΙΚΟΙ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΙ

Οι εκρηκτικοί μεταβλητοί είναι αστέρες που μεταβάλλουν τη λαμπρότητά τους εξ αιτίας βίαιων διαδικασιών και εκλάμψεων που συμβαίνουν στη χρωμόσφαιρα και το στέμμα τους. Οι αλλαγές στην ένταση του φωτός συνοδεύονται συνήθως από συμβάντα κελύφους ή εκροές μάζας με τη μορφή αστρικού ανέμου μεταβλητής έντασης και/ή αλληλεπίδραση με τη μεσοαστρική ύλη.

R Βορείας Στεφάνου – Είναι σπάνιοι λαμπροί υπεργίγαντες φτωχοί σε υδρογόνο αλλά πλούσιοι σε άνθρακα που βρίσκονται τον περισσότερο χρόνο σε κατάσταση μεγίστου φωτός. Σποραδικά, εξασθενούν ως και εννέα μεγέθη σε ακανόνιστα μεσοδιαστήματα. Κατόπιν, επανέρχονται αργά στη μέγιστη λαμπρότητα μετά από μερικούς μήνες ή ένα έτος. Τα μέλη αυτής της ομάδας έχουν φασματικούς τύπους F έως K και R.

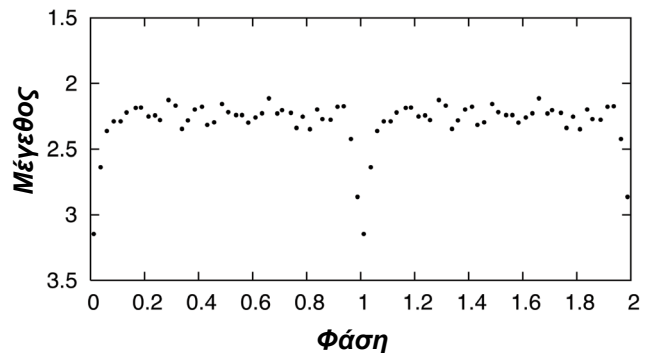
### Εκρηκτικοί μεταβλητοί — R CrB



### ΕΚΛΕΙΠΤΙΚΟΙ ΔΙΠΛΟΙ ΑΣΤΕΡΕΣ

Πρόκειται για δίδυμα συστήματα άστρων με το επίπεδο τροχιάς τους να σχηματίζει μικρή γωνία ως προς τον παρατηρητή. Έτσι, τα μέλη του ζεύγους καθώς περνούν περιοδικά το ένα εμπρός από το άλλο, προκαλούν εκλείψεις και κατά συνέπεια περιοδικές αυξομειώσεις της λαμπρότητας του συστήματος όπως το βλέπει ο παρατηρητής. Η περίοδος της έκλειψης που ταυτίζεται με την τροχιακή περίοδο του ζεύγους μπορεί να κυμαίνεται από μερικά λεπτά έως αρκετά χρόνια

### Διπλός εκλειπτικός – β Περσέως



### ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΙ ΕΚ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ

Οι μεταβλητοί εκ περιστροφής παρουσιάζουν μικρές αλλαγές της λαμπρότητας που μπορεί να οφείλονται σε σκοτεινές ή λαμπρές κηλίδες, σε σχηματισμούς της επιφάνειάς τους (starspots) ή σε απόκλιση του σχήματος του άστρου από το σφαιροειδές. Συχνά πρόκειται για διπλά συστήματα.

## Κεφάλαιο 5 – ΔΙΑΜΟΡΦΩΝΟΝΤΑΣ ΤΗΝ ΕΝΔΕΙΞΗ ΧΡΟΝΟΥ

Οι παρατηρήσεις μεταβλητών άστρων που υποβάλλονται στην AAVSO πρέπει να εκφράζονται χρονικά είτε σε **Παγκόσμιο Χρόνο (Universal Time – UT)**, ή σε **Ιουλιανή Ημέρα (Julian Day – JD)** και το δεκαδικό μέρος της ημέρας να δίνεται σε **Μέσο Αστρονομικό Χρόνο Greenwich (GMAT)**.

### ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΧΡΟΝΟΣ (UT)

Θα δείτε στην αστρονομία να εκφράζεται συχνά ο χρόνος κάποιων συμβάντων σε Παγκόσμιο Χρόνο (UT). Είναι ο ίδιος με το μέσο χρόνο Greenwich (GMT) που αρχίζει τα μεσάνυχτα στο Greenwich της Αγγλίας. Για να βρείτε τον ισοδύναμο χρόνο UT για μια δεδομένη ώρα, απλώς αφαιρέστε (ή προσθέστε κατά περίπτωση) τη διαφορά ώρας για την τοποθεσία παρατήρησής σας. Ο Παγκόσμιος Χάρτης Ζωνών Ώρας (εικόνα 5.2) θα σας βοηθήσει να καθορίσετε τη ζώνη ώρας του τόπου σας.

### ΙΟΥΛΙΑΝΗ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ (JD)

Είναι η επίσημη μονάδα χρόνου των αστρονόμων επειδή είναι βολική και σαφής. Τα πλεονεκτήματά της:

- Η αστρονομική ημέρα υπολογίζεται από μεσημέρι σε μεσημέρι κι έτσι δε χρειάζεται να αλλάξει η ημερομηνία μετά τα μεσάνυχτα.

- Ένας ενιαίος αριθμός αντιπροσωπεύει ημέρες, μήνες, έτη, ώρες και λεπτά.

- Δεδομένα για το ίδιο άστρο από παρατηρητές οπουδήποτε στον κόσμο μπορούν να συγκριθούν εύκολα αφού συσχετίζονται όλα με την ίδια ζώνη ώρας: αυτή του πρώτου μεσημβρινού στο Greenwich της Αγγλίας.

### ΚΑΝΟΝΤΑΣ ΤΟΥΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥΣ

Υπάρχουν εργαλεία στο διαδίκτυο και τον ιστοχώρο της AAVSO που σας βοηθούν να υπολογίσετε την Ιουλιανή Ημερομηνία (δείτε το: <http://www.aavso.org/jd-calculator>). Αν και οι περισσότεροι άνθρωποι πλέον δεν κάνουν τους υπολογισμούς μόνοι τους, παραμένει σημαντικό να γνωρίζετε πως εξάγεται η JD.

Ακολουθεί μια απλή διαδικασία για τον υπολογισμό της JD και του δεκαδικού μέρους GMAT των παρατηρήσεών σας. Αν επιλέξετε

να υποβάλλετε τις παρατηρήσεις με χρόνο UT, απλώς ακολουθήστε τα βήματα 1 ως 3.

Οδηγίες βήμα προς βήμα

1. Καταγράψτε την ημερομηνία και το χρόνο της παρατήρησής σας χρησιμοποιώντας 24-ωρη μορφή αντί για πμ και μμ. (θα προσθέσετε 12 ώρες αν είναι μμ)

*Παραδείγματα:*

- A. 3 Ιουνίου στις 9:34 μμ = 3 Ιουνίου στις 21:34  
B. 4 Ιουνίου στις 2:16 πμ = 4 Ιουνίου στις 02:16

2. Αν η παρατήρηση έγινε με τη Θερινή Ώρα σε ισχύ, αφαιρέστε μια ώρα για να έχετε ορθό χρόνο.

- A. 3 Ιουνίου στις 21:34 = 3 Ιουνίου στις 20:34  
B. 4 Ιουνίου στις 02:16 = 4 Ιουνίου στις 01:16

3. Μετατρέψτε σε UT προσθέτοντας ή αφαιρώντας ανάλογα τη διαφορά ζώνης ώρας από το Greenwich. Εδώ υποθέτουμε πως ο παρατηρητής βρίσκεται 2 ώρες ανατολικά του Greenwich, στην Ελλάδα.

- A. 3 Ιουνίου στις 20:34 - 2 ώρες = 3 Ιουνίου στις 18:34  
B. 4 Ιουνίου στις 01:16 - 2 ώρες = 3 Ιουνίου στις 23:16

4. Για να μετατρέψουμε από UT σε GMAT αφαιρούμε 12 ώρες επειδή η μέτρηση των ωρών στο GMAT γίνεται από μεσημέρι σε μεσημέρι κι όχι από μεσάνυχτα σε μεσάνυχτα.

- A. 3 Ιουνίου, 18:34 - 12 ω = 3 Ιουνίου, 06:34 GMAT  
B. 3 Ιουνίου, 23:16 - 12 ω = 3 Ιουνίου, 11:16 GMAT

5. Βρίσκουμε το δεκαδικό ισοδύναμο ωρών και λεπτών της παρατήρησης από τον Πίνακα 5.2.

- A. 06:34 GMAT = 0.2736  
B. 11:16 GMAT = 0.4694

6. Βρίσκουμε την Ιουλιανή Ημερομηνία που είναι ισοδύναμη της GMAT, όπως υπολογίστηκε στο Βήμα 4. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το υπόδειγμα ημερολογίου της εικόνας 5.1.

A και B: 3 Ιουνίου 2013 = 2,456,447

7. Προσθέτουμε τώρα το δεκαδικό μέρος που βρήκαμε στο Βήμα 5 για να οδηγηθούμε στο τελικό αποτέλεσμα (λάβετε υπ' όψη πως στις ΗΠΑ το κόμα είναι διαχωριστικό χιλιάδων και



η τελεία παίζει το ρόλο της υποδιαστολής):

A. JD = 2456447.2736

B. JD = 2456447.4694

### Παραδείγματα Υπολογισμών

Παρακάτω θα βρείτε τρία ακόμα παραδείγματα που δείχνουν πώς υπολογίζεται η Ιουλιανή Ημερομηνία, χρησιμοποιώντας τα βήματα που περιγράψαμε πριν. Όλα χρησιμοποιούν το ημερολόγιο της εικόνας 5.1 και τον πίνακα 5.2.

**Παράδειγμα 1** — Παρατήρηση από το Μόναχο της Γερμανίας (1 ώρα ανατολικά του Greenwich) στις 1:15 πμ, 10 Ιανουαρίου 2013.

*Βήμα 1:* 01:15 , 10 Ιανουαρίου Τοπική ώρα

*Βήμα 2:* δεν απαιτείται

*Βήμα 3:* 01:15 – 1 ώρα = 00:15 10 Ιανουαρίου UT

*Βήμα 4:* 00:15 -12 ώρες = 12:15 9 Ιανουαρίου GMT

*Βήμα 5:* δεκαδικό τμήμα = 0.5104

*Βήμα 6:* JD για 9 Ιανουαρίου 2013 = 2456302

*Τελικό Αποτέλεσμα:* 2456302.5104

**Παράδειγμα 2** – Παρατήρηση από το Βανκούβερ του Καναδά (8 ώρες δυτικά του Greenwich) στις 5:21 πμ, 14 Φεβρουαρίου 2013.

*Βήμα 1:* 05:21 , 14 Φεβρουαρίου Τοπική ώρα

*Βήμα 2:* δεν απαιτείται

*Βήμα 3:* 05:21 + 8 ώρες = 13:21 14 Φεβρουαρίου UT

*Βήμα 4:* 13:21 -12 ώρες = 01:21 14 Φεβρ. GMT

*Βήμα 5:* δεκαδικό τμήμα = 0.0563

*Βήμα 6:* JD για 14 Φεβρουαρίου 2013 = 2456338

*Τελικό Αποτέλεσμα:* 2456338.0563

**Παράδειγμα 3** – Παρατήρηση από το Όκλαντ της Ν. Ζηλανδίας (12 ώρες ανατολικά του Greenwich) στις 10:25 μμ θερινή ώρα, 28 Ιανουαρίου 2013.

*Βήμα 1:* 22:25 , 28 Ιανουαρίου Τοπική ώρα

*Βήμα 2:* 22:25 – 1 ώρα = 21:25 Κανονική ώρα

*Βήμα 3:* 21:25 -12 ώρες = 09:25 28 Ιανουαρίου UT

*Βήμα 4:* 09:25 -12 ώρες = 21:25 27 Ιαν. GMT

*Βήμα 5:* δεκαδικό τμήμα = 0.8924

*Βήμα 6:* JD για 27 Ιανουαρίου 2013 = 2456320

*Τελικό Αποτέλεσμα:* 2456320.8924

Το ημερολόγιο της εικόνας 5.1 (σελ. 36) έχει ληφθεί από την ιστοσελίδα της AAVSO: <http://www.aavso.org/jd-calculator>. Δίνει τα 4 τελευταία ψηφία του

### Από πού προήλθε η Ιουλιανή Ημερομηνία;

Στο σύστημα Ιουλιανής Ημερομηνίας, όλες οι ημέρες αριθμούνται διαδοχικά από την Ιουλιανή Ημέρα 0 που ξεκίνησε το μεσημέρι της 1ης Ιανουαρίου 4713 π.Χ. Ο Joseph Justus Scaliger, ένας Γάλλος λόγιος του 16ου αιώνα, την καθόρισε ως την ημερομηνία κατά την οποία συμπίπτουν τρεις σημαντικοί κύκλοι: ο 28ετής ηλιακός, 19ετής σεληνιακός και ο 15ετής κύκλος συλλογής φόρων της ρωμαϊκής εποχής που ονομαζόταν Ρωμαϊκή Ίνδικτος.

ακέραιοι μέρους της Ιουλιανής Ημέρας για κάθε μέρα, κάθε μήνα του έτους 2013. Οι μήνες Ιούλιος-Δεκέμβριος βρίσκονται στη δεύτερη σελίδα που δεν έχει περιληφθεί στο παρόν εγχειρίδιο. Για την πλήρη JD, προσθέστε στον αριθμό 2450000, τα 4 ψηφία που δίνονται στο ημερολόγιο για την Αστρονομική Ημέρα της παρατήρησής σας.

Σ' αυτό το κεφάλαιο παρέχονται για τη διευκόλυνσή σας δυο ακόμα πίνακες:

### Πίνακας 5.1 – Αναγκαία ακρίβεια JD

Τύπος αστέρα	Αναφορά JD με...
Κηφείδες	4 δεκαδικά ψηφία
Αστέρες RR Lyrae	4 δεκαδικά ψηφία
Αστέρες RV Tauri	1 δεκαδικό ψηφίο
Μακροπερίοδοι	1 δεκαδικό ψηφίο
Ημικανονικοί	1 δεκαδικό ψηφίο
Κατακλυσμικοί	4 δεκαδικά ψηφία
Συμβιωτικά άστρα*	1 δεκαδικό ψηφίο
Αστέρες R CrB* - <i>μεγιστο</i>	1 δεκαδικό ψηφίο
Αστέρες R CrB - <i>ελάχιστο</i>	4 δεκαδικά ψηφία
Διπλά εκλειπτικά άστρα	4 δεκαδικά ψηφία
Αστέρες εκ περιστροφής	4 δεκαδικά ψηφία
Ακανόνιστοι μεταβλητοί	1 δεκαδικό ψηφίο
Πιθανοί μεταβλητοί	4 δεκαδικά ψηφία


\*Σημείωση: Τα συμβιωτικά άστρα και οι αστέρες τύπου R CrB μπορεί να παρουσιάσουν βραχυπερίοδη, μικρού εύρους μεταβλητότητα. Αν ενδιαφέρεστε να την παρατηρήσετε, οι παρατηρήσεις πρέπει να γίνονται κάθε καθαρή νύχτα και να αναφέρονται με ακρίβεια 4 δεκαδικών.

**Πίνακας 5.2** — χρησιμοποιείται για να βρείτε το δεκαδικό μέρος της ημέρας GMAT με ακρίβεια 4 ψηφίων. Η ακρίβεια αυτή απαιτείται για συγκεκριμένους μόνο τύπους μεταβλητών. Ο Πίνακας 5.1 παρακάτω μας δείχνει την ακρίβεια της JD που χρειάζεται για διάφορους τύπους αστέρων.


**Πίνακας 5.3** — είναι κατάλογος των JD της ημέρας 0 για κάθε μήνα από το 1996 ως το 2025. Η ημέρα 0 – που είναι στην πραγματικότητα η τελευταία μέρα του προηγούμενου μήνα – χρησιμοποιείται για να διευκολύνει τον υπολογισμό της JD για κάθε ημερολογιακή ημέρα αφού το μόνο που χρειάζεται είναι να την προσθέσουμε στην αντίστοιχη JD.

Παράδειγμα: 28 Ιανουαρίου 2015  
= (JD για Ιαν 0) + 28  
= 2457023+28  
= 2457051

Εικόνα 5.1 – Ενδεικτικό ημερολόγιο JD



**AAVSO**  
 AAVSO, 49 Bay State Road, Cambridge, MA 02138, U.S.A.  
 Tel: 617-354-0484 Fax: 617-354-0665  
 aavso@aavso.org  
 http://www.aavso.org



**2013**  
**JULIAN DAY CALENDAR**  
 2,450,000 plus the value given under each date

JANUARY							FEBRUARY						
Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
		1	2	3	4	5						1	2
		6294	6295	6296	6297	6298						6325	6326
6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9
6299	6300	6301	6302	6303	6304	6305	6327	6328	6329	6330	6331	6332	6333
13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16
6306	6307	6308	6309	6310	6311	6312	6334	6335	6336	6337	6338	6339	6340
20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23
6313	6314	6315	6316	6317	6318	6319	6341	6342	6343	6344	6345	6346	6347
27	28	29	30	31	☾	☀	24	25	26	27	28	☾	☀
6320	6321	6322	6323	6324	5	11	6348	6349	6350	6351	6352	3	10
☾	☉						☾	☉					
18	27						17	25					

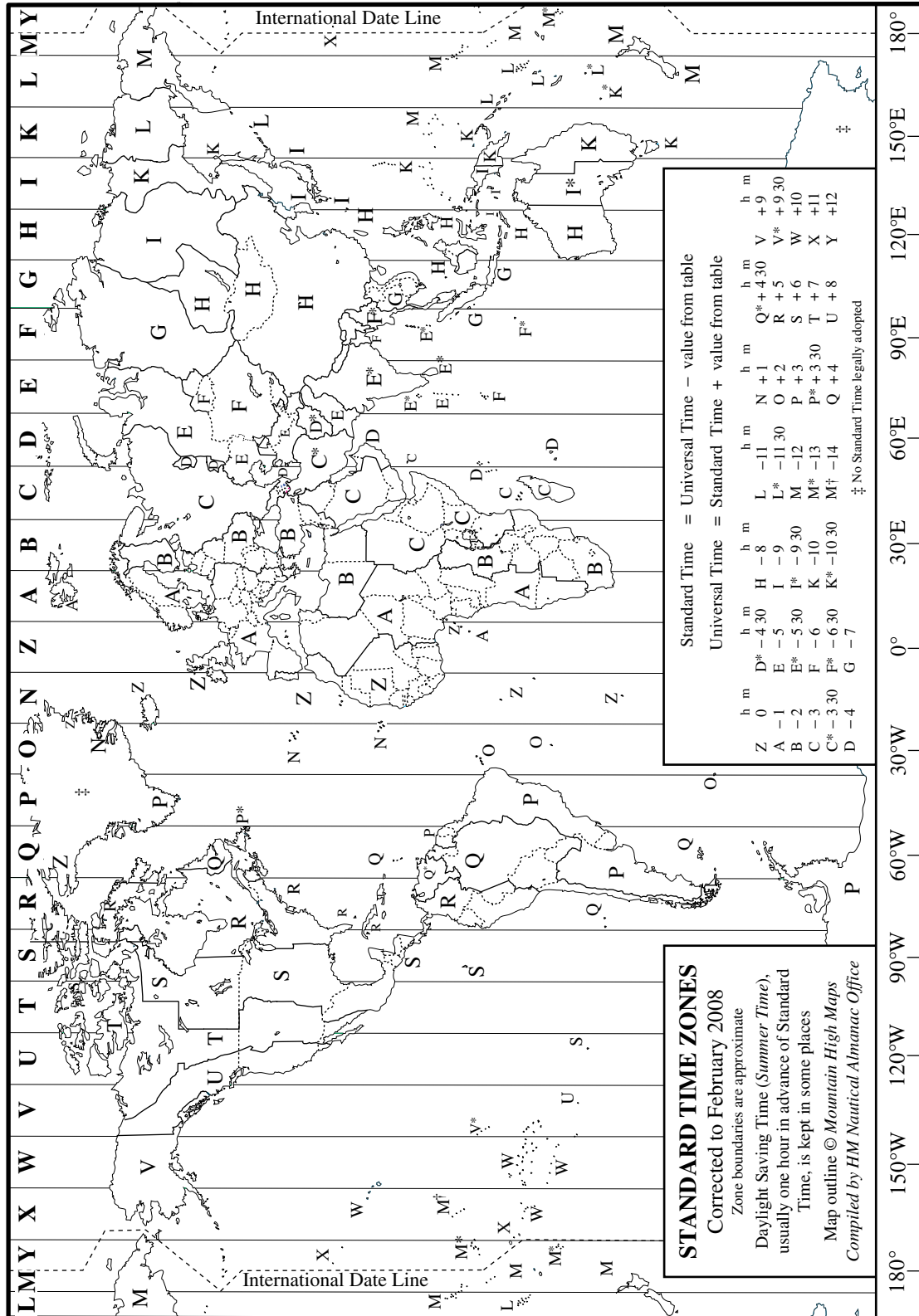
MARCH							APRIL						
Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
					1	2						1	2
					6353	6354		6384	6385	6386	6387	6388	6389
3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13
6355	6356	6357	6358	6359	6360	6361	6390	6391	6392	6393	6394	6395	6396
10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20
6362	6363	6364	6365	6366	6367	6368	6397	6398	6399	6400	6401	6402	6403
17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27
6369	6370	6371	6372	6373	6374	6375	6404	6405	6406	6407	6408	6409	6410
24	25	26	27	28	29	30	28	29	30	☾	☀	☾	☉
6376	6377	6378	6379	6380	6381	6382	6411	6412	6413	3	10	18	25
31	☾	☀	☾	☉									
6383	4	11	19	27									

MAY							JUNE						
Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
			1	2	3	4							1
			6414	6415	6416	6417							6445
5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8
6418	6419	6420	6421	6422	6423	6424	6446	6447	6448	6449	6450	6451	6452
12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15
6425	6426	6427	6428	6429	6430	6431	6453	6454	6455	6456	6457	6458	6459
19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22
6432	6433	6434	6435	6436	6437	6438	6460	6461	6462	6463	6464	6465	6466
26	27	28	29	30	31	☾	23	24	25	26	27	28	29
6439	6440	6441	6442	6443	6444	2	6467	6468	6469	6470	6471	6472	6473
☀	☾	☉	☾				30	☀	☾	☉	☾		
10	18	25	31				6474	8	16	23	30		

The AAVSO is a non-profit scientific and educational organization which has been serving astronomy for 102 years. Headquarters of the AAVSO are at 49 Bay State Road, Cambridge, Massachusetts, 02138, U.S.A. Annual and sustaining memberships in the Association contribute to the support of valuable research.

Εικόνα 5.2 – Παγκόσμιος Χάρτης Ζωνών Ωρας



“Παγκόσμιος Χάρτης Ζωνών Ωρας”: Δημιουργήθηκε από το HM Nautical Almanac Office Copyright Council για το Central Laboratory of the Research Councils. Αναπαράγεται κατόπιν αδειάς.



Πίνακας 5.3 — Αφιθίηση Ιουλιανών Ημερών 1996-2025. Για να χρησιμοποιήσετε αυτό τον πίνακα, προσθέστε την ημερολογιακή ημέρα της παρατήρησής σας (βασισμένη στον αστρονομικό χρόνο από μεσημέρι σε μεσημέρι), στην ημέρα μηδέν του αντίστοιχου μήνα και έτους. Για παράδειγμα, παρατήρηση που έγινε στις 6 Φεβρουαρίου 2015, η Ιουλιανή Ημέρα θα είναι 2457054 + 6 = 2457060.

Year	Jan 0	Feb 0	Mar 0	Apr 0	May 0	Jun 0	Jul 0	Aug 0	Sep 0	Oct 0	Nov 0	Dec 0
1996	2450083	2450114	2450143	2450174	2450204	2450235	2450265	2450296	2450327	2450357	2450388	2450418
1997	2450449	2450480	2450508	2450539	2450569	2450600	2450630	2450661	2450692	2450722	2450753	2450783
1998	2450814	2450845	2450873	2450904	2450934	2450965	2450995	2451026	2451057	2451087	2451118	2451148
1999	2451179	2451210	2451238	2451269	2451299	2451330	2451360	2451391	2451422	2451452	2451483	2451513
2000	2451544	2451575	2451604	2451635	2451665	2451696	2451726	2451757	2451788	2451818	2451849	2451879
2001	2451910	2451941	2451969	2452000	2452030	2452061	2452091	2452122	2452153	2452183	2452214	2452244
2002	2452275	2452306	2452334	2452365	2452395	2452426	2452456	2452487	2452518	2452548	2452579	2452609
2003	2452640	2452671	2452699	2452730	2452760	2452791	2452821	2452852	2452883	2452913	2452944	2452974
2004	2453005	2453036	2453065	2453096	2453126	2453157	2453187	2453218	2453249	2453279	2453310	2453340
2005	2453371	2453402	2453430	2453461	2453491	2453522	2453552	2453583	2453614	2453644	2453675	2453705
2006	2453736	2453767	2453795	2453826	2453856	2453887	2453917	2453948	2453979	2454009	2454040	2454070
2007	2454101	2454132	2454160	2454191	2454221	2454252	2454282	2454313	2454344	2454374	2454405	2454435
2008	2454466	2454497	2454526	2454557	2454587	2454618	2454648	2454679	2454710	2454740	2454771	2454801
2009	2454832	2454863	2454891	2454922	2454952	2454983	2455013	2455044	2455075	2455105	2455136	2455166
2010	2455197	2455228	2455256	2455287	2455317	2455348	2455378	2455409	2455440	2455470	2455501	2455531
2011	2455562	2455593	2455621	2455652	2455682	2455713	2455743	2455774	2455805	2455835	2455866	2455896
2012	2455927	2455958	2455987	2456018	2456048	2456079	2456109	2456140	2456171	2456201	2456232	2456262
2013	2456293	2456324	2456352	2456383	2456413	2456444	2456474	2456505	2456536	2456566	2456597	2456627
2014	2456658	2456689	2456717	2456748	2456778	2456809	2456839	2456870	2456901	2456931	2456962	2456992
2015	2457023	2457054	2457082	2457113	2457143	2457174	2457204	2457235	2457266	2457296	2457327	2457357
2016	2457388	2457419	2457448	2457479	2457509	2457540	2457570	2457601	2457632	2457662	2457693	2457723
2017	2457754	2457785	2457813	2457844	2457874	2457905	2457935	2457966	2457997	2458027	2458058	2458088
2018	2458119	2458150	2458178	2458209	2458239	2458270	2458300	2458331	2458362	2458392	2458423	2458453
2019	2458484	2458515	2458543	2458574	2458604	2458635	2458665	2458696	2458727	2458757	2458788	2458818
2020	2458849	2458880	2458909	2458940	2458970	2459001	2459031	2459062	2459093	2459123	2459154	2459184
2021	2459215	2459246	2459274	2459305	2459335	2459366	2459396	2459427	2459458	2459488	2459519	2459549
2022	2459580	2459611	2459639	2459670	2459700	2459731	2459761	2459792	2459823	2459853	2459884	2459914
2023	2459945	2459976	2460004	2460035	2460065	2460096	2460126	2460157	2460188	2460218	2460249	2460279
2024	2460310	2460341	2460370	2460401	2460431	2460462	2460492	2460523	2460554	2460584	2460615	2460645
2025	2460676	2460707	2460735	2460766	2460796	2460827	2460857	2460888	2460919	2460949	2460980	2461010

## Κεφάλαιο 6 – ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΙΑΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ

### Δημιουργώντας το Πρόγραμμα

Συνιστάται να κάνετε συνολικό πρόγραμμα παρατήρησης στην αρχή κάθε μήνα. Έτσι, πριν ακόμα πάτε στο τηλεσκόπιο θα έχει καθοριστεί για μια δεδομένη νύχτα, ποιά άστρα θέλετε να παρατηρήσετε και πώς θα τα βρείτε. Περαιτέρω προσαρμογή και βελτιώσεις μπορούν να γίνουν τη μέρα που σκοπεύετε να παρατηρήσετε. Με τον έγκαιρο προγραμματισμό και την προετοιμασία θα γλυτώσετε χρόνο και σύγχυση με συνέπεια πιά αποτελεσματική και αξιόλογη παρατηρησιακή εμπειρία.

### Επιλέγοντας ποιά άστρα θα παρατηρήσετε

Ένας τρόπος προσέγγισης του προγραμματισμού είναι να κάνετε μια λίστα άστρων που έχετε επιλέξει για παρατήρηση και για τα οποία έχετε χάρτες. Διαλέξτε ημέρα και ώρα που σκοπεύετε να παρατηρήσετε και απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις:

*Ποιά από αυτά τα άστρα μπορούν να παρατηρηθούν;*

Ένα επιπεδόσφαιρο, μηνιαίος χάρτης των αστερισμών ή πλανηταριακό πρόγραμμα είναι πολύ χρήσιμα για τον καθορισμό των αστερισμών που είναι ορατοί σε σας το δεδομένο χρόνο και για την κατεύθυνση που πρέπει να κοιτάξετε. Θυμηθείτε πως αυτά τα εργαλεία παρουσιάζουν τον ουρανό όπως φαίνεται μέχρι τον ορίζοντα σε όλες τις διευθύνσεις. Ανάλογα με την τοποθεσία παρατήρησης, η περιοχή θέασης μπορεί να περιορίζεται από αντικείμενα όπως δέντρα, λόφοι ή κτίρια.

Ένας άλλος τρόπος να καθορίσετε ποιά άστρα είναι ορατά, είναι η χρήση του πίνακα 6.1 για να δείτε ποιές ώρες Ορθής Αναφοράς μεσουραίνουν το βράδυ μεταξύ των ωρών 21:00 και 00:00 για το μήνα που θα παρατηρήσετε. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε άστρα που έχουν τις ίδιες ώρες Ορθής Αναφοράς με αυτές που δίδονται στον πίνακα. Πρόκειται για προσεγγιστική μέθοδο επειδή ο πίνακας είναι για τη 15η κάθε μήνα. Αν παρατηρείτε μετά τα μεσάνυχτα, απλώς επεκτείνετε τη δεύτερη ένδειξη κατά τον αριθμό των ωρών μετά το μεσονύκτιο στις οποίες

παρατηρείτε. Επίσης, ο πίνακας 6.1 δεν αναφέρει τους παραπόλιους αστερισμούς που μπορεί να είναι ορατοί κάθε νύχτα από την τοποθεσία σας.

Πίνακας 6.1 — Διάστημα παρατήρησης

Ο πίνακας παρακάτω δίνει τα προσεγγιστικά διαστήματα παρατήρησης για την 15 <sup>η</sup> κάθε μήνα και χρονικό διάστημα 2 ωρών μετά τη δύση και έως τα μεσάνυχτα.	
Μήνας	Ορθή Αναφορά (ώρες)
Ιανουάριος	1–9
Φεβρουάριος	3–11
Μάρτιος	5–13
Απρίλιος	7–15
Μάιος	11–18
Ιούνιος	13–19
Ιούλιος	15–21
Αύγουστος	16–23
Σεπτέμβριος	18–2
Οκτώβριος	19–3
Νοέμβριος	21–5
Δεκέμβριος	23–7

*Είναι αυτά τα άστρα αρκετά λαμπρά για να τα δω;*

Ημερομηνίες με πρόβλεψη μέγιστης και ελάχιστης λαμπρότητας για πολλά μακροπερίοδα άστρα του προγράμματος παρατηρήσεων της AAVSO δημοσιεύονται κάθε χρόνο στο AAVSO *Bulletin* (σελ. 42). Αυτό μπορεί να είναι χρήσιμο βοήθημα για να ξέρετε την κατά προσέγγιση λαμπρότητα ενός άστρου για κάθε νύχτα. Ο έμπειρος παρατηρητής δεν σπαταλά χρόνο σε μεταβλητούς κάτω από το όριο του τηλεσκοπίου του. Δείτε τη σελίδα 19 για πληροφορίες σχετικές με τον καθορισμό του ελάχιστου μεγέθους για το τηλεσκόπιό σας.

*Πότε ήταν η τελευταία φορά που παρατήρησα αυτό το άστρο;*

Υπάρχουν τύποι μεταβλητών που δε χρειάζεται να παρατηρούνται συχνότερα από μια φορά την εβδομάδα, ενώ άλλοι πρέπει να παρατηρούνται συχνότερα. Αξιοποιώντας τις πληροφορίες που είναι συγκεντρωμένες στον Πίνακα 6.2

και συγκρίνοντάς τον με τα στοιχεία του πότε παρατηρήθηκε τελευταία φορά κάποιο άστρο, θα μπορέσετε να καθορίσετε αν είναι καιρός να το δείτε ξανά ή αν πρέπει να πάτε σε άλλο μεταβλητό.

Πίνακας 6.2 – Συχνότητα παρατηρήσεων για διάφορους τύπους μεταβλητών άστρων.

<p>“Πόσο συχνά πρέπει να παρατηρώ τα άστρα του προγράμματός μου;” Οι απαντήσεις εξαρτώνται από τον τύπο των άστρων που παρατηρείτε. Ο παρακάτω πίνακας είναι ένας γενικός οδηγός. Καθώς μαθαίνετε περισσότερα για τους διάφορους τύπους μεταβλητών και τις ιδιαιτερότητες κάποιων από τα άστρα που επιλέγετε, μπορεί να αποφασίσετε να τα παρατηρείτε περισσότερο ή λιγότερο συχνά απ’ ό τι προτείνεται εδώ..</p>	
Τύπος Μεταβλητού	Ρυθμός σε ημέρες
Ενεργοί Γαλαξίες (AGN)	1
Νάνοι καινοφανείς (NL, UG, UGSS, UGSU, UGWZ, UGZ)	1
γ Κασσιόπης (GCAS)	5-10
Ακανόνιστοι	5-10
Mira (LPVs) περίοδος<300 ημ.	5-7
Mira (LPVs) περίοδος 300 -400	7-10
Mira (LPVs) περίοδος>400 ημ.	14
Καινοφανείς (N)	1
R Βορείας Στεφάνου (RCrB)	1
Επαναλ. καινοφανείς (NR)	1
RV Ταύρου (RVTAU)	2-5
S Δοράδος (SDOR)	5-10
Ημικανονικοί (SR, SRA, SRB, SRC)	5-10
Υπερκαινοφανείς (SNe)	1
Συμβιωτικά (ZAND)	1
Νεαροί Αστέρες (YSOs) Ενεργή κατάσταση	1
Νεαροί Αστέρες (YSOs) Ανενεργή κατάσταση	2-5
<p>Παρατηρητές που ακολουθούν εκλειπτικούς, RR Lyr και UGSU σε εκρηκτική φάση πρέπει να συμβουλευονται τους επικεφαλής των αντίστοιχων τομέων για τον προτιμώμενο ρυθμό χρονοσειράς παρατηρήσεων αυτών των άστρων. Ενδέχεται να απαιτείται παρατήρηση κάθε 30 δευτερόλεπτα ή κάθε 10 λεπτά, ανάλογα με τον τύπο του μεταβλητού και την περίοδό του.</p>	

## Μια τυπική διαδικασία παρατήρησης

Κάθε εποχή εξετάστε το πρόγραμμα της αντίστοιχης περυσινής κίαν πρέπει, προσθέστε άστρα αυτό το χρόνο. Δημιουργείστε νέους χάρτες με το VSP της AAVSO.

Στην αρχή του μήνα κάνετε ένα συνολικό πλάνο παρατηρήσεων, ανάλογα με τα όργανα, την τοποθεσία, το διαθέσιμο χρόνο και την εμπειρία. Χρησιμοποιείστε το *AAVSO Bulletin* για να προγραμματίσετε μακροπερίοδους μεταβλητούς και τα *MyNewsFlash* και *Alert Notices* για να συμπεριλάβετε νέα ή αιτούμενα αντικείμενα.

Ελέγξτε την πρόγνωση καιρού για τη συγκεκριμένη νύχτα. Αποφασίστε τι θα κάνετε το βράδυ - θα παρατηρήσετε νωρίς; τα μεσάνυχτα; τα ξημερώματα; Οργανώστε σειρά παρατηρήσεων ομαδοποιώντας τους μεταβλητούς που βρίσκονται κοντά και λαμβάνοντας υπ’ όψη την κίνηση του ουρανού (δηλ. την ανατολή/μετατόπιση των αστερισμών). Βεβαιωθείτε πως έχετε τον αναγκαίο άτλαντα και χάρτες για τους στόχους, διατεταγμένους κατά σειρά παρατήρησης.

Ελέγξτε τον εξοπλισμό – κόκκινο φακό κλπ. Ξεκινήστε την προσαρμογή του ματιού στο σκοτάδι μισή ώρα πριν βγείτε έξω. Κάποιοι παρατηρητές χρησιμοποιούν γυαλιά με κόκκινο φίλτρο ή γυαλιά ηλίου. Ντυθείτε ζεστά!

Στην αρχή της περιόδου παρατήρησης γράψτε στο σημειωματάριό σας την ημερομηνία, ώρα, καιρικές συνθήκες, φάση της Σελήνης και κάθε τι ασυνήθιστο. Καθώς κάθε άστρο παρατηρείται, καταγράψτε στο σημειωματάριο τον προσδιορισμό, το όνομα, την ώρα, το μέγεθος, τους αστέρες συγκρίσεως, τους χάρτες που χρησιμοποιήθηκαν ή άλλα σχόλια.

Στο τέλος της παρατήρησης γράψτε τυχόν επισημάνσεις για τη συνολική βραδιά. Αρχιεθετείστε τους χάρτες ώστε να τους βρείτε την επόμενη φορά. Υποβάλλετε τις παρατηρήσεις σας στην AAVSO μέσω του WebObs (στο κεφάλαιο 7 υπάρχουν περισσότερα για το πώς γίνεται αυτό).



## Χρήσιμες εκδόσεις της AAVSO

### AAVSO Bulletin

Το *AAVSO Bulletin* είναι χρήσιμο εργαλείο για να προγραμματίσετε τις περιόδους των παρατηρήσεών σας. Αυτή η ετήσια έκδοση περιλαμβάνει προβλεπόμενες ημερομηνίες για 381 μακροπερίοδους και ημικανονικούς μεταβλητούς. Αυτές οι πληροφορίες θα σας βοηθήσουν να καθορίσετε αν μπορείτε να δείτε ένα συγκεκριμένο άστρο κάποια δεδομένη νύχτα. Το δελτίο είναι διαθέσιμο για κατέβασμα από το: <http://www.aavso.org/aavso-bulletin>.

Επιπρόσθετα με τη στατική έκδοση .pdf του δελτίου, υπάρχει και άλλη μια διαδραστική που ονομάζεται Δημιουργός Δελτίου (The Bulletin Generator) που επιτρέπει στο χρήστη να ζητήσει ημερομηνίες μεγίστων/ελαχίστων για ένα υποσύνολο άστρων, ένα μήνα, μία περιοχή RA ή και Dec καθώς επίσης και τα πλήρη δεδομένα του δελτίου. Αυτά μπορούν να εξαχθούν ως αρχείο .pdf, ως πίνακας html ή ως αρχείο κειμένου διαχωρισμένο με κόμα (csv) για εισαγωγή σε λογιστικό φύλλο.

Ίσως απορείτε: γιατί να παρατηρώ τα άστρα του δελτίου αφού η AAVSO προβλέπει ήδη τι θα κάνουν; Η απάντηση είναι πως οι προβλέψεις αποτελούν απλώς έναν οδηγό για τις αναμενόμενες ημερομηνίες μεγίστων και ελαχίστων και μπορούν να είναι χρήσιμες στον προγραμματισμό των παρατηρήσεων. Αν και οι μακροπερίοδοι έχουν συνήθως σταθερή περίοδο, τα μεσοδιαστήματα μεταξύ μεγίστων ενδέχεται να μην είναι ίδια. Ακόμα, μεμονωμένοι κύκλοι μπορεί να διαφέρουν σε σχήμα και λαμπρότητα. Αξιοποιώντας τις προγνώσεις και τις καμπύλες φωτός που υπάρχουν σε διάφορα έγγραφα και τον ιστοχώρο της AAVSO, ο παρατηρητής μπορεί να δει πόσο γρήγορα αλλάζει ο μεταβλητός από το μέγιστο στο ελάχιστο.

Άλλη μια χρήσιμη πληροφορία που περιλαμβάνεται στο δελτίο είναι ένας κωδικός που δείχνει πόσο καλά έχει μελετηθεί ένα δεδομένο άστρο. Έτσι επισημαίνονται τα άστρα για τα οποία χρειάζονται επείγοντως παρατηρήσεις. Καθώς γίνεστε πιά έμπειρος στην παρατήρηση και θέλετε να επεκτείνετε το πρόγραμμά σας, έχετε τη δυνατότητα να περιλάβετε κάποια

από τα άστρα που χρειάζονται περισσότερες παρατηρήσεις. Ο Δημιουργός Δελτίου έχει το πεδίο "N" που δείχνει πόσες παρατηρήσεις έγιναν τον προηγούμενο χρόνο, μια πληροφορία που βοηθά να αποφασίσετε.

### AAVSO Alert Notice

Η AAVSO αποστέλλει ένα *Alert Notice* όποτε κάποιο άστρο παρουσιάζει ασυνήθιστη δραστηριότητα, όταν ανακοινώνεται ένα απρόσμενο γεγονός όπως η ανακάλυψη καινοφανούς ή υπερκαινοφανούς ή όταν υπάρχει αίτημα από έναν αστρονόμο για την παρατήρηση συγκεκριμένου άστρου ώστε να καθοριστεί ο προγραμματισμός των παρατηρήσεων με τροχιακά ή επίγεια τηλεσκόπια.

Τα *AAVSO Alert Notice* είναι διαθέσιμα μέσω δωρεάν συνδρομής ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή από τον ιστοχώρο της AAVSO: <http://www.aavso.org/observation-notification#specialnotices/>

### AAVSO Special Notice

Η *AAVSO Special Notice (ASN)* περιλαμβάνει αναγγελίες για ενδιαφέροντα ή και σπάνια φαινόμενα αστρικής δραστηριότητας για τα οποία δεν γίνεται συντονισμένη έρευνα. Η ASN έχει σκοπό να είναι γρήγορη και σύντομη. Αν η αναγγελία απαιτεί περαιτέρω προσοχή, τότε εκδίδεται ένα *Alert Notice*.

Οι *AAVSO Special Notices* είναι διαθέσιμες μέσω δωρεάν συνδρομής ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή από τον ιστοχώρο της AAVSO: <http://www.aavso.org/observation-notification#specialnotices/>

### MyNewsFlash

Το *MyNewsFlash* είναι ένα αυτοματοποιημένο παραμετρικό σύστημα αποστολής αναφορών δραστηριότητας των μεταβλητών. Αυτές οι αναφορές παραδίδονται μέσω email ή ως μήνυμα κειμένου στο κινητό τηλέφωνο. Μπορείτε να παραμετροποιήσετε τις αναφορές βάσει κριτηρίων όπως Όνομα άστρου, Τύπος, Λαμπρότητα, Δραστηριότητα, ημερομηνία παρατήρησης κ.α. Οι αναφορές περιλαμβάνουν παρατηρήσεις μεταβλητών που έχουν υποβληθεί ηλεκτρονικά. Για να μάθετε περισσότερα για το *MyNewsFlash* ή να εγγραφείτε ώστε να λαμβάνετε αναφορές, παρακαλούμε επισκεφθείτε το: <http://www.aavso.org/observation-notification#mynewsflash>

## Κεφάλαιο 7 – ΥΠΟΒΟΛΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ ΣΤΗΝ AAVSO

Για να περιληφθούν οι παρατηρήσεις σας στη Διεθνή Βάση Δεδομένων της AAVSO, πρέπει να τις υποβάλλετε στην κεντρική της υπηρεσία. Και οι δυο τρόποι που υπάρχουν για την υποβολή των παρατηρήσεών σας στην AAVSO χρησιμοποιούν την εφαρμογή WebObs που θα βρείτε στον ιστοχώρο της. Για οπτικές παρατηρήσεις μπορείτε να επιλέξετε μεταξύ των μεθόδων “Submit observations individually” (Υποβολή Μεμονωμένων Παρατηρήσεων) ή “Upload a file of observations” (Μεταφόρτωση Αρχείου Παρατηρήσεων).

Αφού υποβάλλετε τις παρατηρήσεις σας, το WebObs θα τις διαμορφώσει αυτόματα σύμφωνα με τις προδιαγραφές της AAVSO. Θα εφαρμόσει επίσης διάφορες διαδικασίες διορθώσεως σφαλμάτων για να είναι σίγουρο πως έχετε καταχωρήσει ορθά τα στοιχεία. Αν υπάρξει πρόβλημα, θα ειδοποιηθείτε και οι συγκεκριμένες παρατηρήσεις δε θα ενσωματωθούν στη βάση δεδομένων.

Μετά την υποβολή τους, οι παρατηρήσεις σας θα γίνουν άμεσα μέρος της Διεθνούς Βάσης Δεδομένων της AAVSO (AAVSO International Database – AID) και διαθέσιμες για αξιοποίηση. Μπορείτε να τις δείτε μέσω της εφαρμογής “Light Curve Generator” (<http://www.aavso.org/lcg>). Επιπρόσθετα θα είναι διαθέσιμος ένας πλήρης κατάλογος των παρατηρήσεών σας ώστε να μπορείτε να τις μελετήσετε ή να τις κατεβάσετε ανά πάσα στιγμή.

Είναι ευχάριστο να βλέπετε μέσω του Light Curve Generator πώς συσχετίζονται οι αναφορές σας με αυτές άλλων παρατηρητών. Σε καμία περίπτωση όμως δεν πρέπει να κοιτάζετε τις παρατηρήσεις των άλλων πριν υποβάλλετε τις δικές σας. Αν δεν τηρηθεί αυτό, μπορεί να παρασυρθείτε να τροποποιήσετε μια παρατήρηση και να εισάγετε έτσι μια σοβαρή τάση πόλωσης στα δεδομένα.

Αν ανήκετε σε σύλλογο αστρονομίας ή παρατηρείτε μαζί με άλλους, σημειώστε πως πρέπει κάθε πρόσωπο να υποβάλλει τις παρατηρήσεις του ανεξάρτητα και με χωριστή αναφορά.

Είναι επίσης σημαντικό να μη στέλνετε την ίδια παρατήρηση πάνω από μια φορά. Αν υποβάλλετε

τις παρατηρήσεις σας σε ένα σύλλογο ή οργανισμό που τις συλλέγει και τις αποστέλλει κατόπιν στην AAVSO, παρακαλούμε να μην τις στέλνετε πάλι μόνος σας για να μην υπάρχουν διπλοεγγραφές.

### Αρχίζοντας με το WebObs

Πριν ξεκινήσετε να χρησιμοποιείτε το WebObs πρέπει να εγγραφείτε ως χρήστης στον ιστοχώρο της AAVSO και να έχετε επίσημο Κωδικό Παρατηρητή της AAVSO.

Για να εγγραφείτε στο site, κάντε κλικ στο “User login”, στην άνω δεξιά γωνία οποιασδήποτε σελίδας του ιστοχώρου και ακολουθήστε τις οδηγίες που δίνονται.

Αν δεν έχετε ακόμα Κωδικό Παρατηρητή, πρέπει να συνδεθείτε στο site της AAVSO και να κάνετε κλικ στην επιλογή “Request Observer Code” που θα βρείτε στη σελίδα “My Account”. Κάθε παρατηρητής της AAVSO έχει ένα μοναδικό σετ αρχικών που παραμένουν για πάντα με τις παρατηρήσεις του στη Διεθνή Βάση Δεδομένων της AAVSO. Αυτά τα αρχικά αποδίδονται από τα κεντρικά της AAVSO για να είναι σίγουρο πως πράγματι είναι μοναδικά. Τις περισσότερες φορές σχετίζονται με την ορθογραφία του ονόματος, αν και κάποιες φορές αυτό δε συμβαίνει.

Όταν είστε έτοιμοι να ξεκινήσετε την αποστολή των παρατηρήσεών σας, συνδεθείτε στον ιστοχώρο και πηγαίνετε στη σελίδα του WebObs: <http://www.aavso.org/webobs>. εκεί θα μπορέσετε να επιλέξετε αν θα υποβάλλετε μεμονωμένες ή συγκεντρωτικές παρατηρήσεις.

### Υποβολή Μεμονωμένων Παρατηρήσεων

Είναι επιλογή κατάλληλη για ανθρώπους που υποβάλλουν λίγες μόνο παρατηρήσεις για κάποια νύχτα.

Αρχίστε επιλέγοντας το σύνδεσμο “Submit observations individually”. Διαλέξτε τον τύπο της παρατήρησης από το καταδυόμενο μενού. Για το σκοπό αυτού του εγχειριδίου θα επεξηγηθεί μόνο η επιλογή “Visual” (Οπτική).

Όπως μπορείτε να δείτε στο στιγμιότυπο οθόνης της φόρμας εισαγωγής μεμονωμένων παρατηρήσεων του WebObs (Εικ. 7.1), η χρήση

## Enter Observations Individually

What type of observation are you submitting?: \*

A different form will be shown depending on what type you choose.

### Visual Observation Form

Observer Code:

Your official AAVSO Observer Initials.

Star Identifier:\*

Name, desig, or AUID. [More help...](#)

Date/Time of Observation:\*

UT time of observation in JD or yyyy/mm/dd/hh/mm/ss format. [More help...](#)

Magnitude:\*

Estimated magnitude of the variable star. A decimal point is required. [More help...](#)

Check this box if estimate is a fainter-than.

First comp star:\*

The label of the 1st comparison star you used to make the estimate. [More help...](#)

Second comp star:

The label of the 2nd comparison star you used to make the estimate. [More help...](#)

Chart ID:\*

The chart identification. [More help...](#)

Comment codes:

B  U  W  L  D  Y  
 K  S  Z  I  V

Optional field. Check as many that apply. [More help...](#)

Comments:

Optional field. Please be as brief as possible. [More help...](#)

του συγκεκριμένου προγράμματος είναι αρκετά απλή. Πληκτρολογείτε απλώς τα δεδομένα σας με προσοχή στα αντίστοιχα πλαίσια της φόρμας και κάντε κλικ στην επιλογή “Submit Observation” (Υποβολή Παρατήρησης). Αν υπάρχουν ερωτήσεις σχετικά με το πώς εισάγονται δεδομένα σε κάποιο πεδίο του WebObs, κάντε κλικ στην ετικέτα “More Help...” που σχετίζεται μ’αυτό το πεδίο και θα ανοίξει χωριστό παράθυρο με επεξήγηση.

Αφού έχετε υποβάλλει μια παρατήρηση, θα εμφανιστεί στη λίστα κάτω από τη φόρμα. Είναι συνετό να ελέγξετε ξανά και με προσοχή την καταχώρηση για να βεβαιωθείτε πως δεν έχει γίνει κάποιο τυπογραφικό λάθος. Αν βρεθεί κάποιο σφάλμα, μπορείτε να επιλέξετε “edit” για να το διορθώσετε ή “delete” για να την αφαιρέσετε από τη βάση δεδομένων. Αν έχετε αργή σύνδεση στο διαδίκτυο ή πιθανολογείτε πως η παρατήρησή σας δεν έχει εισαχθεί στη βάση δεδομένων της AAVSO, περιμένετε μερικά λεπτά και κατόπιν ψάξτε την παρατήρησή σας με την επιλογή εύρεσης του WebObs. Έτσι, θα είστε βέβαιοι πως δεν βρίσκεται εκεί αντί να το υποθέσετε και να δοκιμάσετε να τη στείλετε ξανά. Πολλές διπλότυπες παρατηρήσεις έχουν σταλεί στη βάση δεδομένων μ’αυτό τον τρόπο.

### **Μεταφόρτωση Αρχείου Παρατηρήσεων**

Ο δεύτερος τρόπος να υποβληθούν δεδομένα στην AAVSO είναι να δημιουργηθεί ένα αρχείο κειμένου στην τυποποιημένη μορφοποίηση της AAVSO και να το ανεβάσετε κατόπιν μέσω της επιλογής “Upload a file of observations” του WebObs. Συχνά αυτή η επιλογή είναι κατάλληλη για ανθρώπους που δεν επιθυμούν να παραμένουν σε σύνδεση με το διαδίκτυο για πολύ χρόνο ή έχουν να υποβάλλουν μεγάλο όγκο παρατηρήσεων. Αφού μεταφορτωθεί το αρχείο σας, μπορείτε αν θέλετε να δείτε τις παρατηρήσεις που μόλις στείλατε.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι να δημιουργήσετε το αρχείο δεδομένων για υποβολή. Το σημαντικό είναι να ακολουθεί τη μορφοποίηση οπτικών παρατηρήσεων της AAVSO (AAVSO Visual Format) το οποίο περιγράφεται στον ιστοχώρο της AAVSO και παρουσιάζεται λεπτομερώς στην ενότητα που ακολουθεί.

Διάφορα εργαλεία λογισμικού έχουν δημιουργηθεί – και συνεχίζουν να αναπτύσσονται – από παρατηρητές της AAVSO, τα οποία θα σας βοηθήσουν να δημιουργήσετε το αρχείο παρατηρήσεων. Θα τα βρείτε στην ιστοσελίδα <http://www.aavso.org/software-directory>, και μπορείτε να τα χρησιμοποιείτε ελεύθερα.

### **Μορφοποίηση Οπτικών Παρατηρήσεων της AAVSO**

Ανεξάρτητα από τη μέθοδο που θα επιλέξετε για τις αναφορές σας, απαιτείται η συμμόρφωση της μορφοποίησης των δεδομένων σας με τα πρότυπα της AAVSO. Ειδικότερα για τις οπτικές παρατηρήσεις πρέπει να χρησιμοποιείτε το “AAVSO Visual Format”. Η περιγραφή που ακολουθεί προέρχεται από την ιστοσελίδα: <http://www.aavso.org/aavso-visual-fileformat>.

Σημείωση: Για παρατηρήσεις με CCD και φωτόμετρα πρέπει να χρησιμοποιείτε για τις αναφορές σας τη μορφοποίηση: “AAVSO Extended File Format”

### **Γενικά**

Η μορφοποίηση οπτικών παρατηρήσεων έχει δύο στοιχεία: Παράμετροι (Parameters) και Δεδομένα (Data) τα οποία δεν κάνουν διάκριση μεταξύ πεζών-κεφαλαίων.

### **Παράμετροι**

Οι παράμετροι προδιαγράφονται στην κορυφή του αρχείου και χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν τα δεδομένα που ακολουθούν. Οι παράμετροι πρέπει να ξεκινούν με το σύμβολο # στην αρχή κάθε γραμμής. Υπάρχουν έξι παράμετροι που απαιτείται να υπάρχουν στην κορυφή του αρχείου. Προσωπικές σημειώσεις μπορούν να εισάγονται εφόσον ακολουθούν το σύμβολο #. Αυτά τα σχόλια θα αγνοούνται από το λογισμικό και δε θα εισάγονται στη βάση δεδομένων, αλλά θα διατηρούνται όταν το πλήρες αρχείο αποθηκεύεται στα μόνιμα αρχεία της AAVSO.

Οι έξι απαιτούμενες παράμετροι είναι:

#TYPE=Visual  
#OBSCODE=  
#SOFTWARE=  
#DELIM=  
#DATE=  
#OBSTYPE=

*TYPE*: Σ' αυτή τη μορφοποίηση θα χρησιμοποιείτε πάντοτε το Visual (Οπτική).

*OBSCODE*: Ο επίσημος κωδικός παρατηρητή που σας έχει προηγουμένως αποδοθεί από την AAVSO.

*SOFTWARE*: Το όνομα και η έκδοση του λογισμικού που χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία της αναφοράς σας. Αν πρόκειται για ιδιωτικό λογισμικό, βάλτε εδώ κάποια περιγραφή πχ. "#SOFTWARE=Excel Spreadsheet by Gary Poyner".

*DELIM*: Ο οριοθέτης που χρησιμοποιήθηκε για να διαχωρίσει πεδία στην αναφορά. Οι προτεινόμενοι οριοθέτες είναι: ",", ";", "!" και "|". Οι μόνοι χαρακτήρες που δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν είναι το "#" και το διάστημα " ". Αν θέλετε να χρησιμοποιήσετε το tab ως οριοθέτη, θα το υποδείξετε με τη λέξη "tab" κι όχι με τον κανονικό ASCII χαρακτήρα του. Σημείωση: Οι χρήστες του Excel που θα χρησιμοποιήσουν κόμμα ως οριοθέτη θα πληκτρολογήσουν τη λέξη "comma" αντί του συμβόλου ",", διαφορετικά η εξαγωγή του αρχείου δε θα είναι σωστή.

*DATE*: Η μορφοποίηση της ημερομηνίας που χρησιμοποιείται στην αναφορά. Υπάρχουν δύο επιλογές: Ιουλιανή (JD) και EXCEL. Η μορφή EXCEL δίνει τον χρόνο σε UT και είναι της μορφής: MM/HH/EEEE ΩΩ:ΛΛ:ΔΔ πμ (ή μμ). Τα δευτερόλεπτα είναι προαιρετικά.

*OBSTYPE*: Το είδος της παρατήρησης στο αρχείο δεδομένων. Μπορεί να είναι Οπτική (Visual) ή Φωτογραφική (PTG). Αν είναι κενό το πεδίο, εννοείται πως είναι Οπτική, ενώ αν είναι φωτογραφική, περιγράψτε την απόκριση του φιλμ και τυχόν φίλτρα που χρησιμοποιήθηκαν στο πεδίο σημειώσεων για κάθε παρατήρηση.

## Δεδομένα

Μετά τις παραμέτρους ακολουθούν οι καθαυτό παρατηρήσεις του μεταβλητού. Σε κάθε γραμμή θα αντιστοιχεί μία μόνο παρατήρηση και τα πεδία θα χωρίζονται με τον ίδιο χαρακτήρα που προσδιορίστηκε στο πεδίο DELIM. Ο κατάλογος των πεδίων είναι:

*NAME*: Το αναγνωριστικό του άστρου που μπορεί να είναι οποιοδήποτε από τα ονόματα που το περιγράφουν στο VSX. Δείτε το κεφάλαιο 4, σελίδα 24 για περισσότερα σχετικά με τα ονόματα μεταβλητών αστερών.

*DATE*: Η ημερομηνία παρατήρησης στη μορφοποίηση που περιγράφεται από την παράμετρο DATE. Δείτε το κεφάλαιο 5 για την επεξήγηση υπολογισμού UT και JD.

*MAGNITUDE*: Το οπτικό μέγεθος της παρατήρησης. Το σύμβολο "<" εμπρός από το μέγεθος θα υποδηλώσει πως αυτό είναι «αμυδρότερο από...».

*COMMENTCODE*: Κωδικός ενός γράμματος ή σειρά κωδικών που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε για να περιγράψετε τυχόν ειδικές συνθήκες σχετίζονται με την παρατήρηση σας. Αν δεν σκοπεύετε να κάνετε σχόλιο, παρακαλούμε πληκτρολογήστε το "na" σ' αυτό το πεδίο. Οι αποδεκτοί κωδικοί περιγράφονται στον πίνακα 7.1, σελίδα 48.

Οι πολλαπλοί κωδικοί σχολίων μπορούν να διαχωρίζονται με κενά ή να μη χωρίζονται καθόλου. Παράδειγμα: "A Z Y" ή "AZY".

*COMP1*: Χρησιμοποιήστε την ετικέτα του πρώτου αστερά σύγκρισης. Αυτή μπορεί να είναι, το μέγεθος στο χάρτη, το AUID ή το όνομα του άστρου.

*COMP2*: Χρησιμοποιήστε την ετικέτα του δεύτερου αστερά σύγκρισης. Αυτή μπορεί να είναι, το μέγεθος στο χάρτη, το AUID κλπ ή "na" αν δεν χρησιμοποιήθηκε δεύτερος αστεράς σύγκρισης.

*CHART*: Είναι η ταυτότητα χάρτη (chart ID) που σημειώνεται στην άνω δεξιά γωνία του.

*NOTES*: Σχόλια ή σημειώσεις για την παρατήρηση σας. Το πεδίο ευτό έχει μέγιστο μήκος 100 χαρακτήρων.

**Παρακαλούμε να ελέγχετε σχολαστικά τις αναφορές σας πριν τις υποβάλλετε στην AAVSO!**

Παραδείγματα ορθώς διαμορφωμένων αναφορών που είναι έτοιμες για αποστολή:

---

### Παράδειγμα 1:

```
#TYPE=VISUAL
#OBSCODE=TST01
#SOFTWARE=WORD
#DELIM=,
#DATE=JD
SS CYG,2454702.1234,<11.1,U,110,113,070613,Partly cloudy
```

---

### Παράδειγμα 2:

```
#TYPE=VISUAL
#OBSCODE=TST01
#SOFTWARE= TextMate
#DELIM=,
#DATE=JD
#NAME,DATE,MAG,COMMENTCODE,COMP1,COMP2,CHART,NOTES
SS CYG,2454702.1234,10.9,na,110,113,070613,na
SS CYG,2454703.2341,<11.1,B,111,na,070613,na
```

Σ'αυτή την διαμόρφωση, προσέξτε την παρουσία της γραμμής: #NAME,DATE,MAG,COMMENTCODE,COMP1... Από τη στιγμή που ξεκινά με το σύμβολο “#” κι όχι με κάποια από τις λέξεις-κλειδιά, θα αγνοηθεί ως σχόλιο από το λογισμικό. Μπορείτε να χρησιμοποιείτε αυτή τη διάταξη αν σας διευκολύνει.

---

### Παράδειγμα 3:

```
#TYPE=VISUAL
#OBSCODE=TST01
#SOFTWARE=WORD
#DELIM=;
#DATE=JD
#OBSTYPE=Visual
OMI CET;2454704.1402; 6.1;na;59;65;1755eb;na
EPS AUR;2454704.1567;3.3;IZ;32;38;1755dz;my first observation of this star
SS CYG;2454707.1001;9.3;Y;93;95;070613;OUTBURST!
#DELIM=|
#DATE=EXCEL
SS CYG|1/1/2010 11:59 PM|9.3|L|90|95|070613|first obs using UT
SS CYG|1/2/2010 06:15 AM|9.3|na|90|95|070613|na
```

Σ'αυτό το παράδειγμα, ο παρατηρητής άλλαξε τον οριοθέτη και τη μορφή της ημερομηνίας στο μέσον της αναφοράς.

---

**Παρακαλούμε να θυμάστε πως πρέπει να χρησιμοποιείται ως υποδιαστολή η τελεία “.” κι όχι το κόμμα!**

## Πίνακας 7.1 – Συντομογραφίες σχολίων για τις αναφορές στην AAVSO

Τα γράμματα σχολίων μπαίνουν στο πεδίο του WebObs “Comment Codes” ή στο πεδίο “COMMENTCODE” αν δημιουργείτε τη δική σας αναφορά για υποβολή. Αν είναι αναγκαίο, χρησιμοποιείτε περισσότερα του ενός γράμματα και δεν απαιτείται να είναι απολύτως αντιπροσωπευτικά με την αναφορά σας. Για παράδειγμα, αν στο πεδίο “Notes” γράψετε “a 12-day moon nearby” (Σελήνη 12 ημερών κοντά), στο πεδίο “Comment Codes” θα βάλετε απώς το “B”.

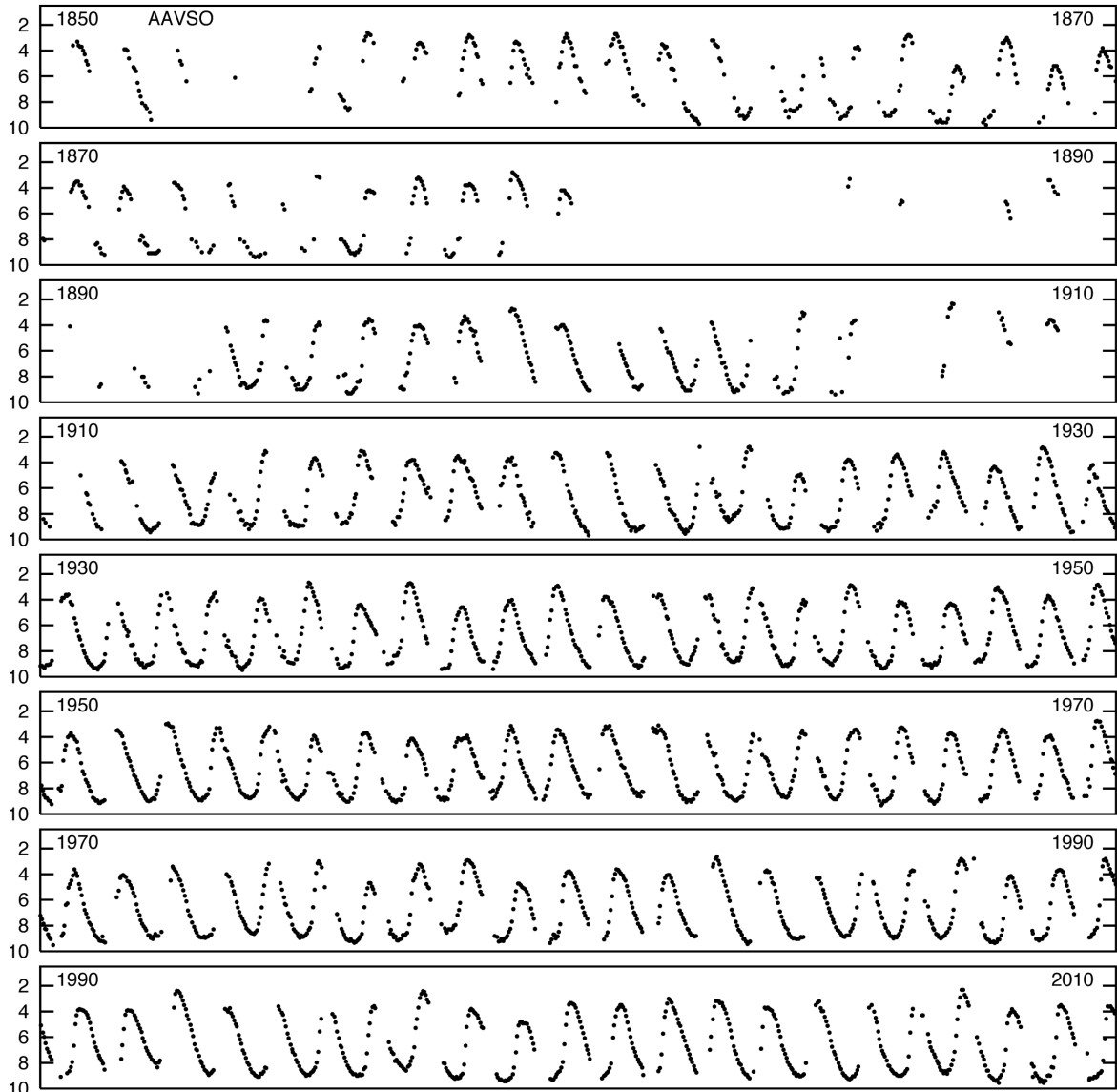
- B** Λαμπρός ουρανός, Σελήνη, λυκόφως ή λυκαυγές, φωτορύπανση, σέλας.
- D** Ασυνήθιστη δραστηριότητα (εξασθένιση, έκλαμψη, παράξενη συμπεριφορά κλπ)
- I** Αβέβαιη αναγνώριση του αστέρα
- K** Χάρτης όχι από την AAVSO
- L** Χαμηλά στον ουρανό, κοντά στον ορίζοντα, δέντρα, θέαση με εμπόδια.
- S** Πρόβλημα με τους αστέρες σύγκρισης
- U** Νέφωση, σκόνη, καπνός, ομίχλη κλπ
- V** Αμυδρό άστρο, κοντά στο όριο παρατήρησης, μόλις ορατό
- W** Φτωχό seeing
- Y** Εκρηκτικό φαινόμενο
- Z** Αβεβαιότητα για το μέγεθος του άστρου

## Παράρτημα 1 – ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΦΩΤΟΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΑΠΟ ΠΟΛΥΕΤΕΙΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Οι ακόλουθες σελίδες παρουσιάζουν παραδείγματα καμπυλών φωτός για κάποιους τύπους μεταβλητών αστερών του προγράμματος οπτικών παρατηρήσεων της AAVSO, που έχουν δημιουργηθεί από πολυετείς παρατηρήσεις. Οι καμπύλες φωτός που καλύπτουν τόσο εκτεταμένες χρονικές περιόδους μπορούν να προσφέρουν ενδιαφέρουσες μελέτες των αλλαγών στη δραστηριότητα κάποιων αστερών.

### Όμικρον Κήτους (omicron Ceti – Mira) 1850-2010 (μέσες τιμές 10 ημερών)

Ο όμικρον Κήτους ή Mira είναι αντιπροσωπευτικός των παλλόμενων μακροπερίοδων μεταβλητών, αλλά και το πρώτο άστρο που εντοπίστηκε να μεταβάλλει τη λαμπρότητα του. Η λαμπρότητα του Mira γενικά κυμαίνεται μεταξύ των μεγεθών 3.5 και 9, αλλά τα επιμέρους μέγιστα και ελάχιστα μπορεί να είναι σημαντικά λαμπρότερα ή αμυδρότερα από αυτές τις μέσες τιμές. Το μεγάλο εύρος διακύμανσης και η φωτεινότητα του, κάνουν τον Mira ιδιαίτερα εύκολο να παρατηρηθεί. Ο Mira είναι ένας από τους λίγους μακροπερίοδους μεταβλητούς με συνοδό αστέρα που κι αυτός είναι μεταβλητός (WZ Ceti). Δείτε τη σελίδα [http://www.aavso.org/vsots\\_mira2](http://www.aavso.org/vsots_mira2) για περισσότερες πληροφορίες γι αυτό το διάσημο άστρο.

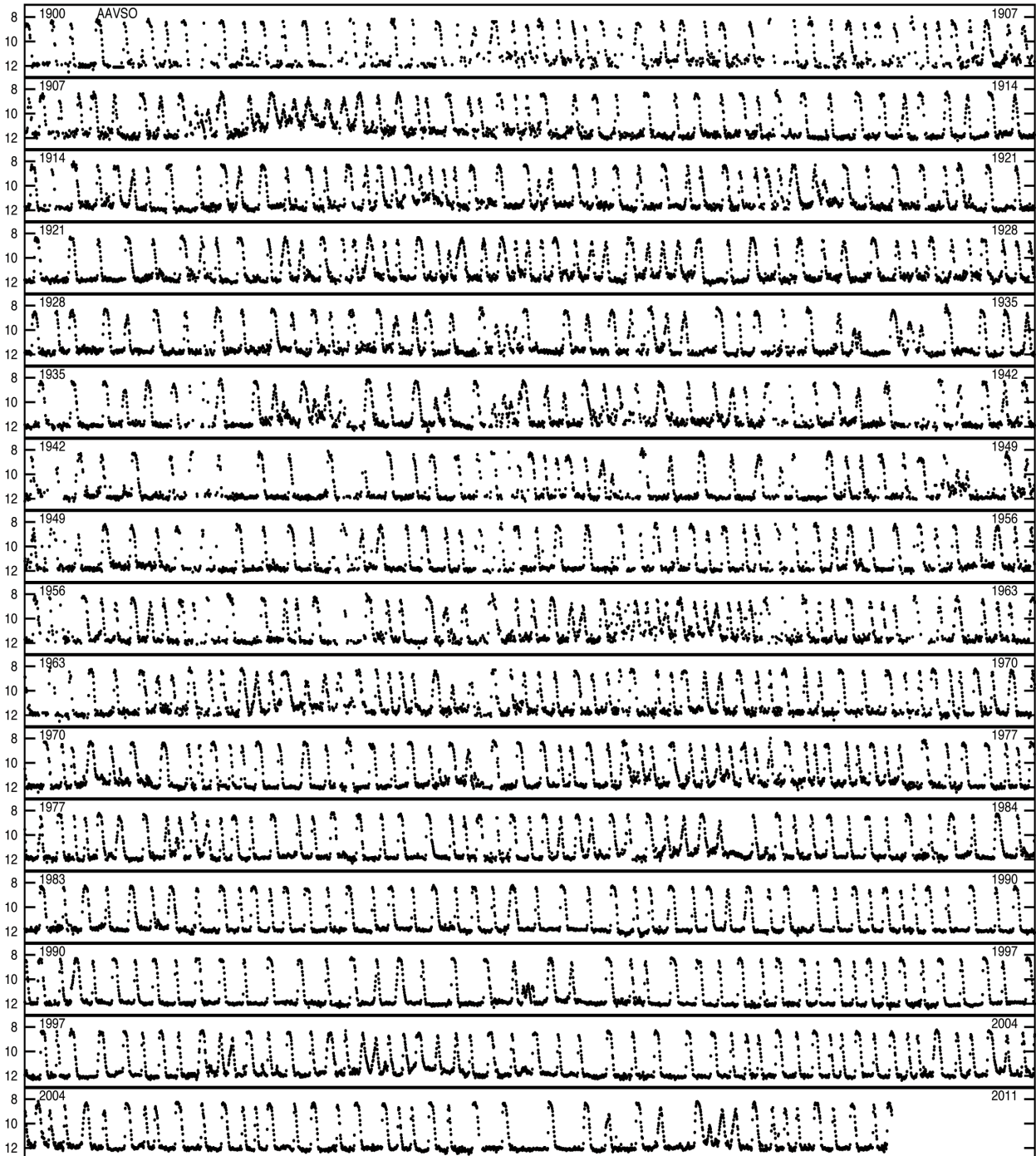




## SS Cygni (τύπου U Gem)

1900-2010 (μέσες τιμές μίας ημέρας)

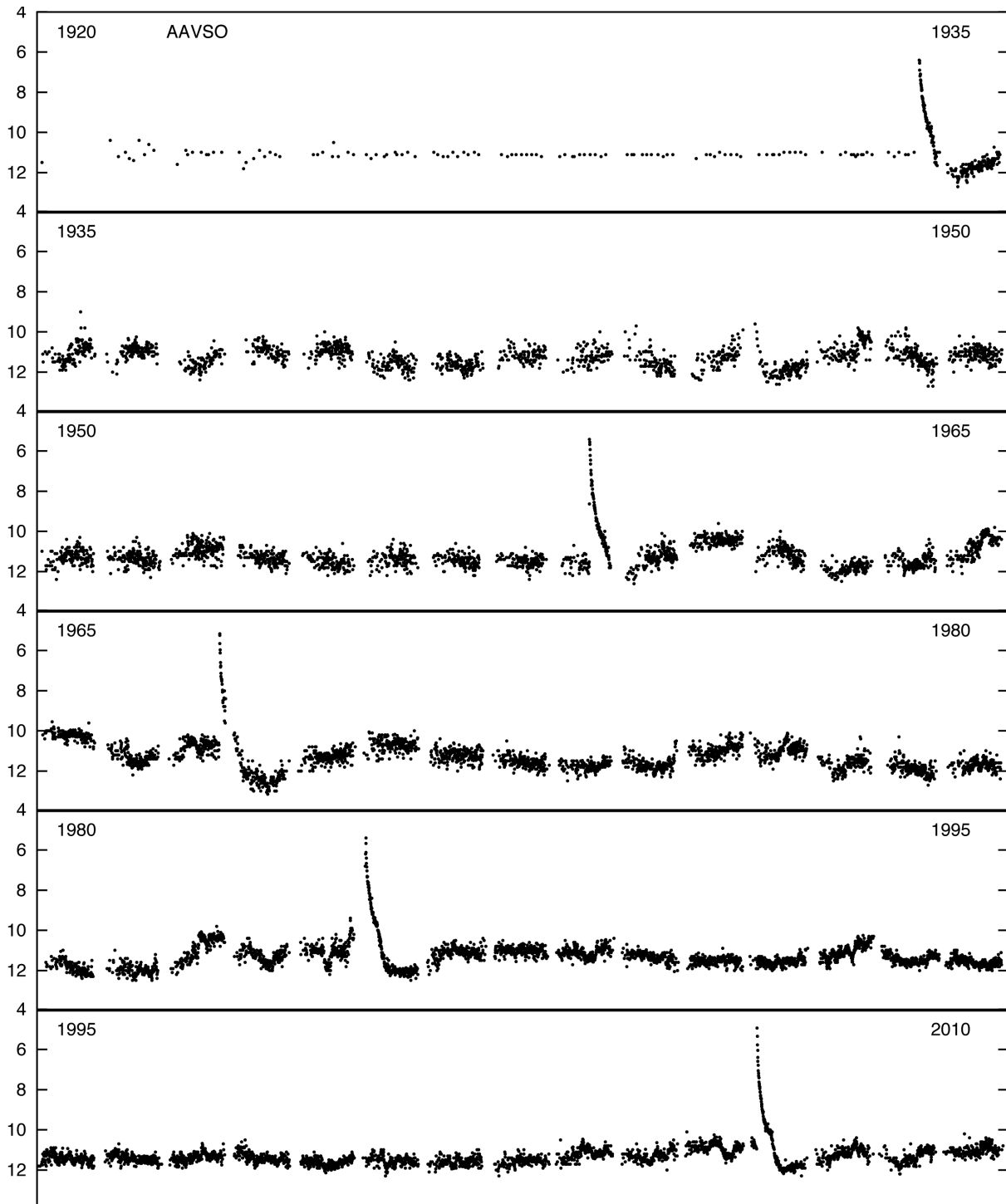
Ο SS Κύκνου είναι ο λαμπρότερος τύπος νάνου καινοφανούς κατακλυσμικού μεταβλητού στο βόρειο ημισφαίριο και ανήκει στην υποκατηγορία του U Διδύμων. Αυτά τα άστρα είναι διπλά συστήματα που αποτελούνται από ένα κόκκινο νάνο – λίγο ψυχρότερο από τον Ήλιο - και ένα λευκό νάνο με δίσκο προσαύξησης γύρω του. Σε διαστήματα περίπου 50 ημερών, ο SS Κύκνου γίνεται λαμπρότερος από το μέγεθος 12 στο 8.5 εξ'αίτιας υλικού από το δίσκο που πέφτει πάνω στον λευκό νάνο. Τα μεσοδιαστήματα μεταξύ των εκρήξεων μπορεί να είναι πολύ μεγαλύτερα ή συντομότερα από τις 50 ημέρες. Περισσότερες πληροφορίες γι αυτό το εντυπωσιακό άστρο στη σελίδα: [http://www.aavso.org/vsots\\_sscygn](http://www.aavso.org/vsots_sscygn)



## RS Ophiuchi (recurrent nova)

1920–2010 (μέσες τιμές μίας ημέρας)

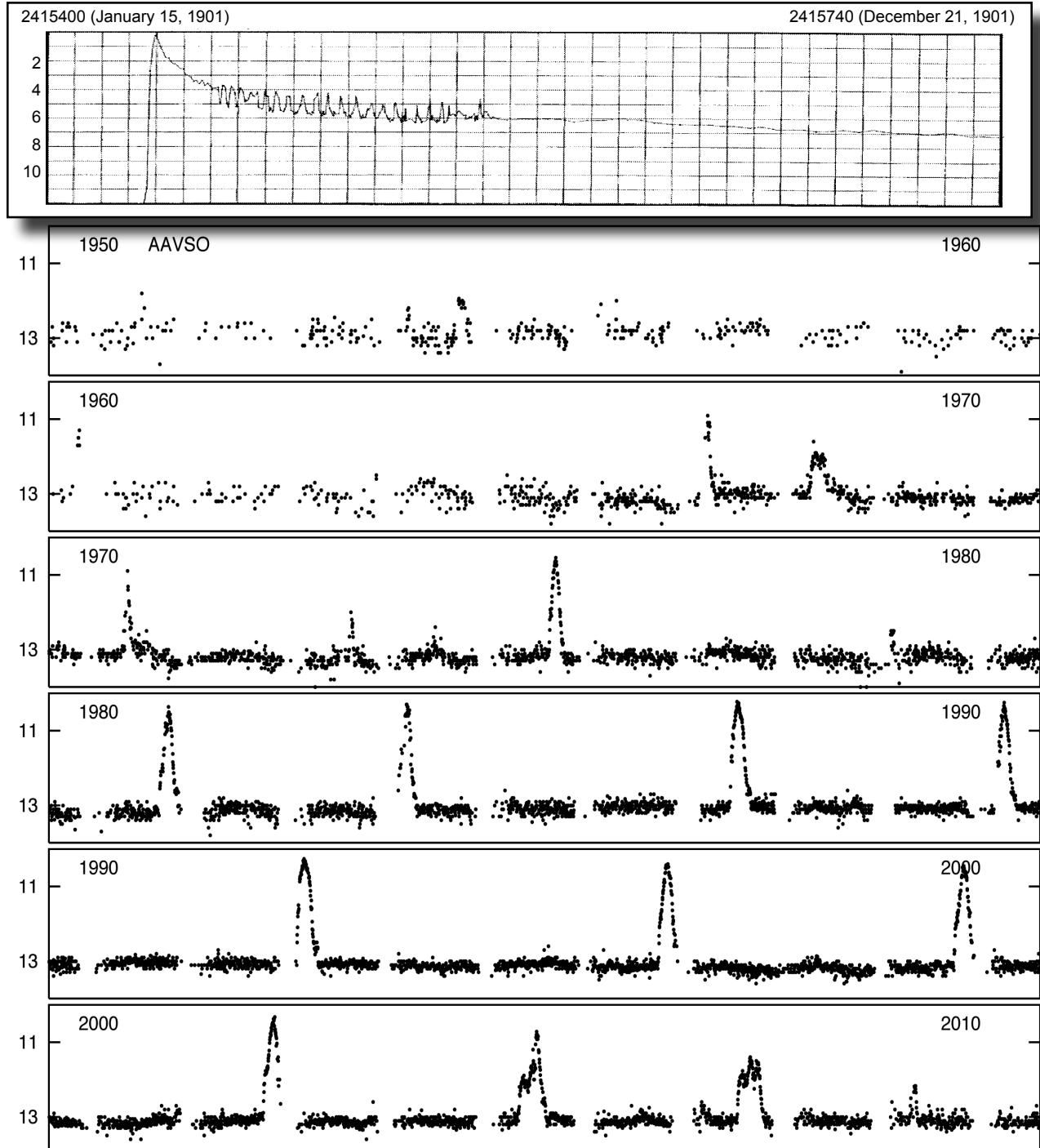
Ο RS Οφιούχου είναι επαναληπτικός καινοφανής. Αυτά τα άστρα παρουσιάζουν πολλαπλές εκρήξεις που κυμαίνονται από 7 έως 9 μεγέθη. Οι εκρήξεις συμβαίνουν σε ημικανονικά διαστήματα από 10 έως άνω των 100 ετών, ανάλογα με το άστρο. Η άνοδος στο μέγιστο είναι εξαιρετικά ταχεία, συνήθως μέσα σε 24 ώρες, ενώ η κάθοδος μπορεί να διαρκέσει μερικούς μήνες. Οι επαναληπτικές εκρήξεις είναι όλες πανομοιότυπες. Δείτε τη σελίδα [http://www.aavso.org/vsots\\_rsoph](http://www.aavso.org/vsots_rsoph) για περισσότερες πληροφορίες.



## GK Persei (nova)

Έκρηξη καινοφανούς του 1901 (από τα χρονικά του Harvard)  
1950–2010 (μέσες τιμές μίας ημέρας)

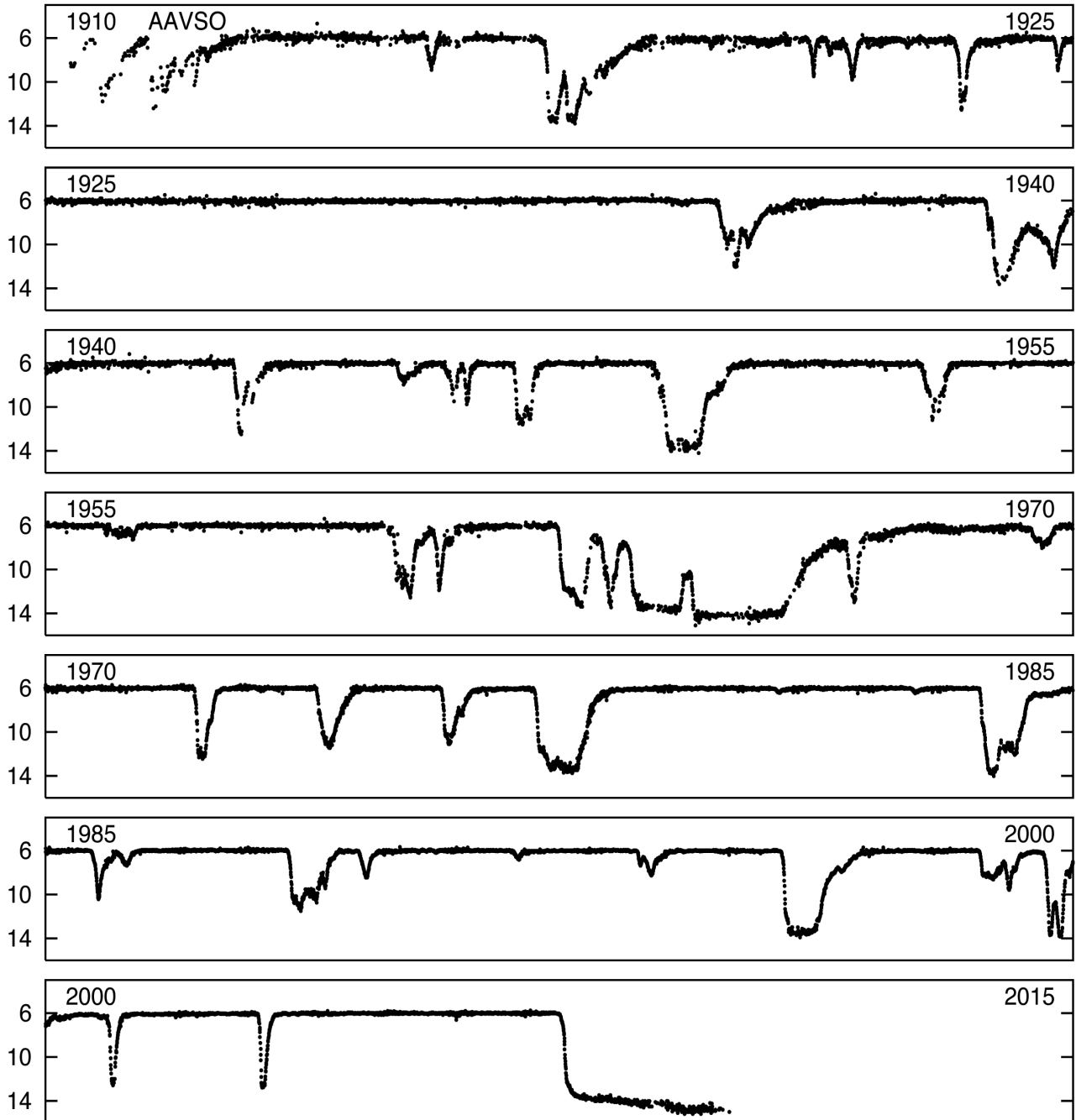
Ο GK Περσέως είναι ένας λαμπρός καινοφανής του 1901. Σ' αυτό το διπλό σύστημα, οι εκρήξεις συμβαίνουν εξ' αιτίας θερμοπυρηνικών καύσεων στην επιφάνεια του λευκού νάνου, υλικού που έχει μεταφερθεί από τον συνοδό ερυθρό νάνο. Είναι μοναδικός γιατί μετά την αρχική 30ήμερη πτώση λαμπρότητας το άστρο έδειξε γρήγορες ημιπεριοδικές μεταβολές για τρεις εβδομάδες και μετά συνέχισε αργά να γίνεται αμυδρότερο. Δεκαετίες μετά, άρχισε να έχει μικρές εκρήξεις τύπου νάνου καινοφανούς κάθε περίπου τρία χρόνια. Για περισσότερες πληροφορίες δείτε: [http://www.aavso.org/vsots\\_gkper](http://www.aavso.org/vsots_gkper)



## R Coronae Borealis

1910–2010 (μέσες τιμές μίας ημέρας)

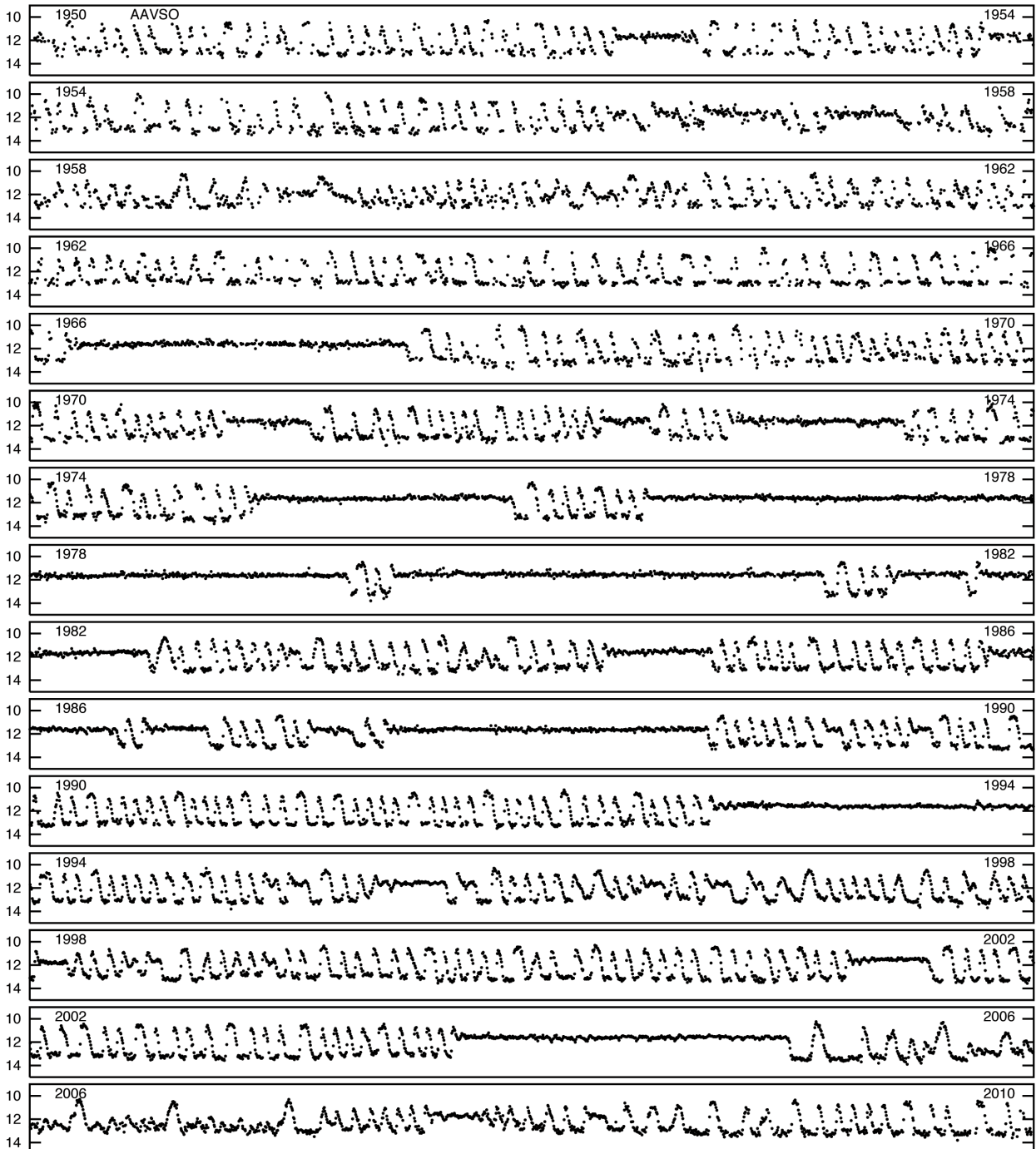
Ο R Βορείας Στεφάνου είναι χαρακτηριστικός της κατηγορίας του. Αυτοί οι σπάνιοι υπεργίγαντες έχουν ατμόσφαιρες πλούσιες σε άνθρακα. Τον περισσότερο χρόνο μένουν στην μέγιστη λαμπρότητα αλλά σε κανονικά μεσοδιαστήματα γίνονται με ταχύ ρυθμό αμυδρότεροι κατά 1 έως 9 μεγέθη. Η μείωση της λαμπρότητας πιστεύεται πως οφείλεται σε έκλυση νεφών άνθρακα από την ατμόσφαιρα του άστρου. Για περισσότερες πληροφορίες δείτε: [http://www.aavso.org/vsots\\_rcrb](http://www.aavso.org/vsots_rcrb)



## Z Camelopardalis

1950–2010 (μέσες τιμές μίας ημέρας)

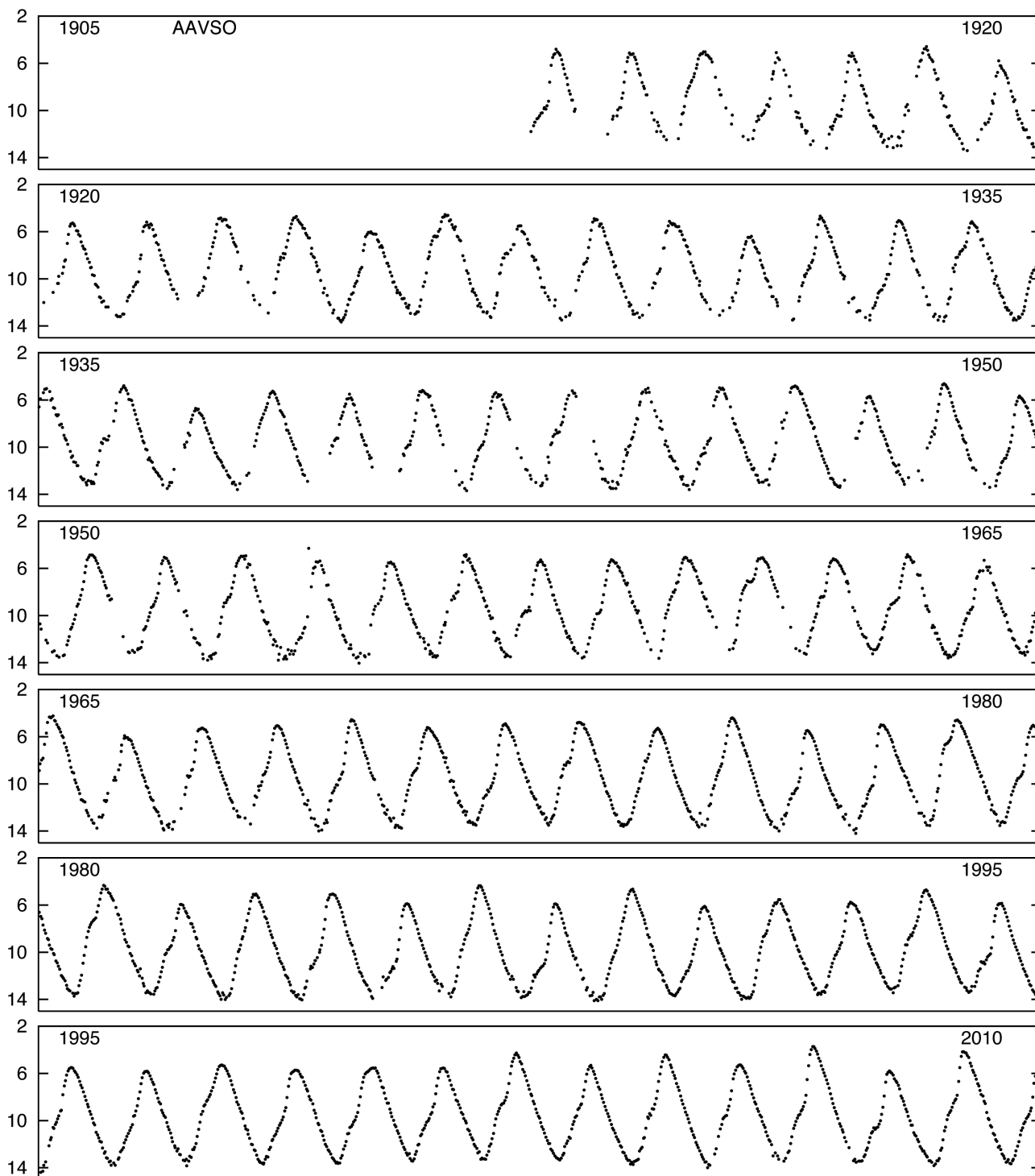
Ο Z Καμηλοπάρδαλης είναι χαρακτηριστικός μιας υποκατηγορίας νάνων καινοφανών κατακλυσμικών μεταβλητών. Εμφανίζει εκρήξεις ανάλογες με τον U Διδύμων κάθε 26 ημέρες περίπου αυξάνοντας τη λαμπρότητα του από το 13ο στο 10.5ο μέγεθος. Σε τυχαία μεσοδιαστήματα παρουσιάζει περιόδους σταθερής λαμπρότητας (standstills), ένα περίπου μέγεθος αμυδρότερο του κανονικού μεγίστου. Διαρκούν από λίγες έως 1000 ημέρες και συμβαίνουν όταν ο ρυθμός μεταφοράς υλικού από το δευτερεύον άστρο στο δίσκο προσαύξησης που περιβάλλει το λευκό νάνο, είναι πολύ υψηλός για να προκαλέσει φαινόμενα εκρήξεων νάνου καινοφανούς. Δείτε: [http://www.aavso.org/vsots\\_zcam](http://www.aavso.org/vsots_zcam)



## Chi Cygni (Mira)

1905–2010 (μέσες τιμές επτά ημερών)

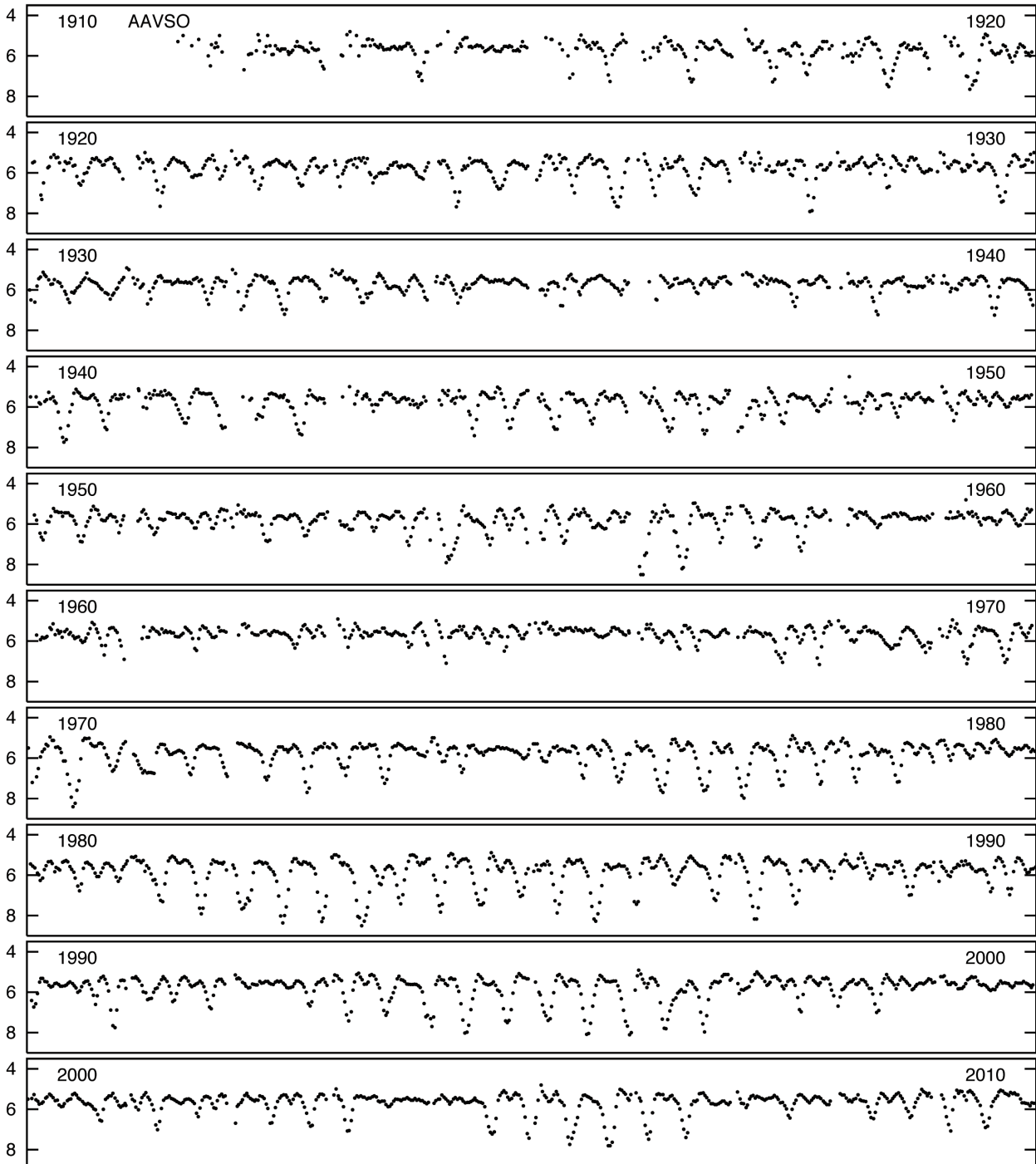
Ο χ Κύκνου (ή Khi Gyg) είναι ένα άστρο τύπου Mira που παρουσιάζει μια από τις μεγαλύτερες γνωστές διακυμάνσεις λαμπρότητας που γνωρίζουμε. Συνήθως μεταβάλλεται από το 5ο στο 13ο μέγεθος αλλά τον Απρίλιο του 2006 έφτασε στο 3.8. Η μέση περίοδος του είναι 407 ημέρες.



## R Scuti (RV Tauri)

1910–2010 (μέσες τιμές επτά ημερών)

Ο R Ασπίδας είναι παράδειγμα άστρου τύπου RV Ταύρου. Αυτοί οι μεταβλητοί έχουν χαρακτηριστικές καμπύλες φωτός που δείχνουν εναλλασσόμενα βαθιά (πρωτεύοντα) και ρηγά (δευτερεύοντα) ελάχιστα με εύρος που φτάνει τα 4 μεγέθη. Η περίοδος καθορίζεται από το διάστημα μεταξύ δύο βαθέων ελαχίστων και κυμαίνεται από 30 έως 150 ημέρες. Τυπικά τα άστρα αυτά είναι φασματικών τύπων F έως G στο ελάχιστο και G έως K στο μέγιστο. Δείτε: [http://www.aavso.org/vsots\\_rsct](http://www.aavso.org/vsots_rsct) για περισσότερες πληροφορίες για τον R Sct.



## Παράρτημα 2 – ΤΟΜΕΙΣ ΤΗΣ AAVSO

Υπάρχουν αρκετοί τομείς μέσα στην AAVSO που ιδρύθηκαν για να υποστηρίξουν τα ποικίλα ενδιαφέροντα των παρατηρητών της. Για να βρείτε ποιοι τομείς υπάρχουν και να μάθετε περισσότερα γι αυτούς, παρακαλούμε να επισκεφθείτε τη σελίδα ‘Observers’ Landing Page” στον ιστοχώρο της AAVSO (<http://www.aavso.org/observers>) και να επιλέξετε τον τομέα που σας ενδιαφέρει..

### Παρατηρησιακοί τομείς



#### **Κατακλυσμικοί Μεταβλητοί (CVnet)**

Καινοφανείς, νάνοι και επαναληπτικοί καινοφανείς, συμβιωτικοί μεταβλητοί



#### **Μακροπερίοδοι Μεταβλητοί**

Mira, Ημικανονικοί, RV Ταυ κι όλοι οι αγαπημένοι σας ερυθροί γίγαντες



#### **Εκλειπτικοί Μεταβλητοί**

Algol, beta Lyr, W UMa και όλοι οι αγαπημένοι σας διπλοί εκλειπτικοί



#### **Νεαρά Αστρικά Αντικείμενα**

Παρατηρησιακό πρόγραμμα για αστέρες προ της Κύριας Ακολουθίας (YSO/PMS)



#### **Βραχυπερίοδοι Παλλόμενοι Μεταβλητοί**

Κηφείδες και αστέρες RR Lyrae



#### **Δίκτυο Υψηλών Ενεργειών**

Gamma Ray Bursts (GRBs) και άλλα αστροφυσικά φαινόμενα υψηλών ενεργειών



#### **Ηλιακός**

Ηλιακές κηλίδες και αιφνίδιες Ιονοσφαιρικές διαταραχές (SIDs)



### Παράρτημα 3 – ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΗΓΕΣ

Υπάρχουν πολυάριθμες πηγές διαθέσιμες στο νέο παρατηρητή μεταβλητών αστέρων. Πολλές από αυτές μπορούν να βρεθούν στον ιστοχώρο της AAVSO, στη σελίδα “Observers’ Landing Page”: <http://www.aavso.org/observers>. Άλλες χρήσιμες πηγές είναι οι παρακάτω:

#### Ατλαντες

- Ridpath, Ian, ed. *Norton’s Star Atlas and Reference Handbook* (20th edition), 2007 corrected printing by Dutton imprint of the Penguin Group. ISBN 0-582356-55-5. (to magnitude 6).
- Sinnott, Roger. *S&T Pocket Sky Atlas*, Sky Publishing, 2006 (to magnitude 7.6).
- Sinnott, Roger W., and Michael A. C. Perryman. *Millennium Star Atlas*. Cambridge, MA: Sky Publishing, 1997. ISBN 0-933346-84-0. (to magnitude 11)
- Tirion, Wil, and Roger W. Sinnott. *Sky Atlas 2000.0* (second edition). Cambridge, MA: Sky Publishing, 1998. ISBN 0-933346-87-5. (to magnitude 8.5)
- Tirion, Wil. *The Cambridge Star Atlas* (fourth edition). New York: Cambridge UP, 2011. ISBN 978-0-521173-63-6. (to magnitude 6.5)
- Tirion, Wil, Barry Rappaport, and W. Remarkus. *Uranometria 2000.0* (2nd edition). Richmond Virginia: Willmann-Bell, 2001. Vol. 1: N. Hemisphere to dec -6; Vol. 2: S. Hemisphere to dec +6 (to magnitude 9+). Now reprinted as an all-sky edition.

#### Βιβλία και πηγές από το Διαδίκτυο για την αστρονομία μεταβλητών αστέρων – βασικά και εισαγωγικά θέματα

- AAVSO. Variable Star of the Season. <http://www.aavso.org/vstar/vsots/>
- AAVSO Variable Star Astronomy <http://www.aavso.org/education/vsa/>
- Hoffmeister, Cuno, G. Richter, and W. Wenzel. *Variable Stars*. New York/Berlin: Springer-Verlag, 1985. ISBN 3540-13403-4.
- Isles, John E., *Webb Society Deep Sky Observer’s Handbook*, Vol. 8: Variable Stars. Hillside, NJ: Enslow, 1991.
- Levy, David H., *Observing Variable Stars* (second edition). New York: Cambridge UP, 2005.
- North, G., *Observing Variable Stars, Novae and Supernovae*, Cambridge UP, 2004.
- Peltier, Leslie C., *Starlight Nights: The Adventures of a Stargazer*, Cambridge, MA: Sky Publishing, 1999. (reprint of 1st ed pub. by Harper & Row, NY 1965) ISBN 0-933-346948.
- Percy, John R, *Understanding Variable Stars*, Cambridge UP, 2007.

#### Άλλα αστρονομικά βιβλία με θεματολογία σχετική με τους μεταβλητούς ή άλλο χρήσιμο υλικό.

- Kelly, Patrick, ed. *Observer’s Handbook* [published annually]. Toronto: Royal Astronomical Society of Canada, 136 Dupont Street, Toronto M5R IV2, Canada.
- Burnham, Robert, Jr. *Burnham’s Celestial Handbook* (3 Volumes). New York: Dover, 1978.
- Harrington, Philip S., *Star Ware: The Amateur Astronomer’s Guide to Choosing, Buying, and Using Telescopes and Accessories*. (Fourth edition) New York: Wiley, 2007.
- Kaler, James B., *The Cambridge Encyclopedia of Stars*, Cambridge UP, 2006.
- Kaler, James B., *Stars and their Spectra: An Introduction to the Spectral Sequence* (second edition). New York: Cambridge UP, 2011. ISBN 978-0-521-899543.
- Karttunen, H. et al, *Fundamental Astronomy*, Fifth edition, Springer, 2007.
- Levy, David H., *The Sky, A User’s Guide*. New York: Cambridge UP, 1993. ISBN 0-521-39112-1.
- Levy, David H., *Guide to the Night Sky*, Cambridge UP, 2001.

MacRobert, Alan., *Star Hopping for Backyard Astronomers*, Belmont, MA: Sky Publishing, 1994.  
Moore, Patrick, *Exploring the Night Sky with Binoculars*, Fourth edition, New York: Cambridge UP, 2000, ISBN 0-521-36866-9.  
Norton, Andrew J., *Observing the Universe*, Cambridge UP, 2004.  
Pasachoff, Jay M., *Peterson Field Guide to the Stars and Planets*, Fourth edition, Boston: Houghton Mifflin, 2000. ISBN 0-395-93431-1.

## **Λογισμικό**

AstroPlanner, iLanga, Inc., Kirkland, WA ([www.astroplanner.net](http://www.astroplanner.net)).  
Guide. Project Pluto, Bowdoinham, ME ([www.projectpluto.com](http://www.projectpluto.com)).  
MegaStar. Willmann-Bell, Richmond, VA ([www.willbell.com](http://www.willbell.com)).  
Red Shift. Maris Multimedia, Ltd., Kingston, UK ([www.maris.com](http://www.maris.com)).  
SkyTools, Skyhound, Cloudcroft, NM ([www.skyhound.com](http://www.skyhound.com)).  
Starry Night Backyard and Starry Night Pro. Sienna Software, Toronto, Ontario, Canada ([www.siennasoft.com](http://www.siennasoft.com)).  
TheSky and RealSky. Software Bisque, Golden, CO ([www.bisque.com](http://www.bisque.com)).  
VStar. Data analysis software from the AAVSO (<http://www.aavso.org/vstar-overview>).

## Παράρτημα 4 – ΟΝΟΜΑΤΑ ΑΣΤΕΡΩΝ

*Η ακόλουθη περιγραφή ονομάτων μεταβλητών αστέρων έχει γραφεί από τον παρατηρητή, μέντορα και μέλος του ΔΣ της AAVSO Mike Simonsen για το τεύχος Ιουλίου 2002 του Eyepiece Views. Αναθεωρήθηκε και επεκτάθηκε τον Οκτώβριο 2009.*

Το συμβατικό σύστημα ονοματολογίας μεταβλητών άστρων είναι παλαιό αλλά μας εξυπηρετεί για περισσότερα από 150 χρόνια.

Για να μη συγχέονται οι μεταβλητοί με άστρα που έχουν προσδιορισμούς κατά Bayer με μικρά γράμματα από “a” έως “q”, ο Friedrich Argelander ονομάτισε τους μεταβλητούς με κεφαλαία λατινικά γράμματα “R” έως “Z”, ακολουθούμενα από τη συντομογραφία τριών γραμμάτων του αστερισμού. Δείτε τον Πίνακα 4.1 στη σελίδα 25 για τον κατάλογο με τις επίσημες συντομογραφίες αστερισμών. Αφού εξαντλήθηκαν αυτά, προστέθηκαν τα “RR” έως “RZ”, “SS” έως “SZ” κλπ. Κατόπιν άρχισαν με τα “AA” έως “AZ”, “BB” έως “BZ” κλπ έως το “QZ” (εξαιρώντας συνδυασμούς του J). Αυτή η μέθοδος παρέχει 334 ονόματα και τα επιπλέον άστρα ονομάζονται V335, V336, V337 κ.ο.κ.

Σαν να μην ήταν αρκετή αυτή η σύγχυση, υπάρχει τώρα μια σειρά από προθέματα και αριθμούς που δίδονται σε μεταβλητά άστρα και αντικείμενα. Ο παρακάτω οδηγός θα βοηθήσει τον αναγνώστη να καταλάβει τι σημαίνουν κι από πού προέρχονται αυτά τα ονόματα.

**NSV xxxxx** – Αυτά είναι άστρα από τον κατάλογο νέων και πιθανών μεταβλητών (Catalog of New and Suspected Variable stars) που δημιουργήθηκε ως προσάρτημα του Moscow General Catalog of Variable Stars (GCVS) από τον B.V. Kukarkin και άλλους. Όλα τα άστρα στον NSV αναφέρονται με ανεπικύρωτη μεταβλητότητα, ειδικά γιατί δεν υπάρχουν πλήρεις καμπύλες φωτός. Κάποια άστρα NSV θα αποδειχθούν πράγματι μεταβλητά κι άλλα όχι. Πληροφορίες γι αυτά και τον κατάλογο GCVS μπορούν να βρεθούν στον ιστοχώρο: <http://www.sai.msu.su/groups/cluster/gcvs/gcvs/intro.htm>.

Πολλά άστρα και μεταβλητά αντικείμενα έχουν προθέματα που βασίζονται στο όνομα του αστρονόμου ή του προγράμματος έρευνας.

Πολλοί είναι προσωρινοί προσδιορισμοί έως ότου αποδοθεί ένα συμβατικό όνομα κατά GCVS.

**3C xxx** – Είναι αντικείμενα από τον τρίτο κατάλογο του Cambridge (3C) από τον Edge και άλλους (1959) και βασίζεται σε ραδιοπαρατηρήσεις στα 158 MHz. Υπάρχουν 471 πηγές 3C που αριθμούνται σειριακά κατά ορθή αναφορά, όλα τα αντικείμενα 3C που ενδιαφέρουν τους παρατηρητές μεταβλητών άστρων είναι ενεργοί γαλαξίες (κβάζαρ, BL Lac).

**Antipin xx** – Μεταβλητοί αστέρες που ανακαλύφθηκαν από τον Sergej V. Antipin ένα νέο ερευνητή που εργαζόταν στην ομάδα GCVS.

**HadVxxx** – Περιέχει μεταβλητούς που ανακαλύφθηκαν από τον Katsumi Haseda. Η πιό πρόσφατη ανακάλυψη του ήταν ο καινοφανής του 2002 στον Οφιούχο: V2540 Oph.

**He-3 xxxx** – Μεταβλητοί από τον Henize, K. G. 1976, “Observations of Southern Emission-Line Stars”, Ap.J. Suppl. 30, 491.

**HVxxxxx** – Προσωρινοί προσδιορισμοί μεταβλητών που ανακαλύφθηκαν από το αστεροσκοπείο του Harvard.

**Lanning xx** – Ανακαλύψεις αστρικών αντικειμένων, λαμπρών στο υπεριώδες από τον Lanning που μελέτησε φωτογραφίες σε πλάκες Schmidt επικεντρωμένες στο γαλαξιακό επίπεδο. Δημοσιεύτηκαν συνολικά επτά εργασίες με τίτλο: “A finding list of faint UV-bright stars in the galactic plane”.

**LD xxx** – Το πρόθεμα αυτό έλαβαν μεταβλητοί που ανακαλύφθηκαν από τον Σουηδό συνταξιούχο Lennart Dahlmak ο οποίος ζει στη Νότια Γαλλία. Ο Dahlmak διεξήγαγε φωτογραφική έρευνα για νέους μεταβλητούς, ανακαλύπτοντας μερικές εκατοντάδες ως σήμερα.

**Markarian xxxx** – Η συντομογραφία που χρησιμοποιείται συνήθως για τα αντικείμενα Markarian είναι Mrk. Πρόκειται για ενεργούς γαλαξίες από καταλόγους που δημοσιεύτηκαν από τον Αρμένιο αστροφυσικό B. E. Markarian. Έψαχνε για γαλαξίες με ασυνήθιστα ισχυρή εκπομπή υπεριώδους ακτινοβολίας η οποία προέρχεται είτε

από διάχυτα νέφη HII σε περιοχές αστρογέννησης, ή από ενεργούς γαλαξιακούς πυρήνες. Το 1966, ο Markarian δημοσίευσε το “Galaxies with UV Continua” και τότε περίπου ξεκίνησε την έρευνα First Byurakan Spectral Sky Survey (FBS), που έχει ήδη ολοκληρωθεί. Το 1975 άρχισε μια δεύτερη ανάλογη έρευνα (SBS) που συνεχίστηκε από τους συνεργάτες του μετά το θάνατο του. Για περισσότερες πληροφορίες δείτε το βιβλίο Active Galactic Nuclei από τον Don Osterbrock.

**MisVxxxx** – Τα άστρα ονομάστηκαν MisV από το πρόγραμμα MISAQ, το οποίο χρησιμοποιεί εικόνες απ’ όλο τον κόσμο για να ψάξει και να ιχνηλατήσει αστρονομικώς ενδιαφέροντα αντικείμενα. Ο αριθμός των μεταβλητών που ανακαλύφθηκαν ως τις 15 Μαΐου 2002, έφτασε τους 1171. Λίγα από αυτά τα άστρα έχουν καμπύλες φωτός και δεν έχει καθοριστεί ο τύπος ή το εύρος για πολλά ακόμα από αυτά. Ο ιστοχώρος του προγράμματος είναι: <http://www.aerith.net/misao/>

**OX xxx** – Μια ομάδα αντικειμένων ονομάστηκε με το πρόθεμα O, κατόπιν ένα γράμμα και μετά έναν αριθμό, πχ. OJ 287. Πρόκειται για αντικείμενα που έχουν εντοπιστεί από το ραδιοτηλεσκόπιο “Big Ear” του πανεπιστημίου του Οχάιο σε έρευνες γνωστές ως Ohio Surveys.

**S xxxxx** – Προσωρινοί προσδιορισμοί μεταβλητών που ανακαλύφθηκαν από το αστροσκοπείο Sonnenberg.

**SVS xxx (Soviet Variable Stars)** – αντιστοιχούν σε προσωρινούς προσδιορισμούς μεταβλητών που ανακαλύφθηκαν από τους Σοβιετικούς.

**TKx** – Το πρόθεμα TK υποδηλώνει τον T. V. Kryachko. Οι μεταβλητοί TK συνεχίζουν ένα σύστημα αρίθμησης που πρωτοεισήχθη από τους Kryachko και Solonogov το 1996 με το ακρωνύμιο να έχει επινοηθεί από τους συγγραφείς.

Πολλοί μεταβλητοί έχουν προθέματα που σχετίζονται με έρευνες ή δορυφόρους συνοδευόμενα από τις συντεταγμένες του αντικειμένου.

**2QZ Jhhmss.s-ddmss** – Αντικείμενα που ανακαλύφθηκαν από το δεύτερο QSO Redshift Survey. Ο σκοπός είναι να ληφθούν φάσματα ημιστέρων σε ερυθρές μετατοπίσεις τόσο υψηλές που το ορατό φως που εκπέμπεται από αυτά τα αντικείμενα να έχει μετακινηθεί στο βαθύ

υπέρυθρο. Στην πραγματικότητα, οι παρατηρήσεις γίνονται στο υπεριώδες τμήμα του φάσματος, το οποίο φαίνεται πια σαν ορατό. Όπως συμβαίνει σε όλες τις αντίστοιχες έρευνες ημιστρικών πηγών, ένα παράπλευρο αποτέλεσμα είναι η ανακάλυψη κατακλυσμικών (CVs) και άλλων μπλε (θερμών) άστρων. Περιγραφή και εντυπωσιακές εικόνες του εξοπλισμού μπορούν να βρεθούν στο: [http://www.2dfquasar.org/Spec\\_Cat/basic.html](http://www.2dfquasar.org/Spec_Cat/basic.html) Home site: <http://www.2dfquasar.org/index.html>

**ASAS hhmss+ddmm.m** – Είναι το ακρωνύμιο του All Sky Automated Survey που είναι πρόγραμμα παρακολούθησης εκατομμυρίων άστρων ως το 14ο μέγεθος, το οποίο συνεχίζεται ως σήμερα. Οι κάμερες του προγράμματος είναι εγκατεστημένες στο αστροσκοπείο Las Campanas στη Χιλή και καλύπτουν το νότιο ουρανό μέχρι απόκλιση +25°.

**FBS hhmm+dd.d** – υποδηλώνει το First Byurakan Survey και τις συντεταγμένες του αντικειμένου. Το FBS, γνωστό κι ως Markarian Survey, καλύπτει 17.000 τετραγωνικές μοίρες περίπου.

**EUVE Jhhmm+ddmm** – αφορά αντικείμενα που έχουν εντοπιστεί από τον δορυφόρο Extreme UltraViolet Explorer της NASA που μελετά αντικείμενα στο βαθύ υπεριώδες. Το πρώτο μέρος της αποστολής αφιερώθηκε σε έρευνα όλου του ουρανού μέσω των οργάνων απεικόνισης που δημιούργησε κατάλογο 801 αντικειμένων. Η δεύτερη φάση περιείχε εντοπισμένες παρατηρήσεις, κυρίως με τους φασματογράφους. Ένα από τα εντυπωσιακά αποτελέσματα της αποστολής ήταν η ανίχνευση ημιπεριοδικών παλμών (QPOs) στον SS Κύκλου.

**FSVS Jhhmm+ddmm** – Ανακαλύψεις από το Faint Sky Variability Survey, την πρώτη ευρέως πεδίου, πολλαπλών φασματικών περιοχών φωτομετρική έρευνα με CCD σε χρονική δειγματοληψία. Είχε ειδικό σκοπό να ανιχνεύσει αμυδρές πηγές, ως το 25ο μέγεθος στο V και έως το 24.2 στο B. Οι στόχοι ήταν αμυδροί κατακλυσμικοί, αλληλεπιδρώντες διπλοί αστέρες, καφέ νάνοι, άστρα χαμηλής μάζας και αντικείμενα της Ζώνης Kuiper.

**HS hhmm+ddmm** – Το Hamburg Quasar Survey είναι μια ευρέως πεδίου έρευνα για κβάζαρ στο βόρειο ημισφαίριο, εκτός της γαλαξιακής ζώνης. Το οριακό μέγεθος είναι περίπου 17.58 και η λήψη των εικόνων ολοκληρώθηκε το 1997.

**PG hhm+DDd** – Το Palomar Green Survey συντονίζει την έρευνα μπλε αντικειμένων και καλύπτει 10714 τετρ. μοίρες 266 πεδίων που έχουν ληφθεί από την κάμερα Schmidt των 18 ιντσών του Palomar. Τα οριακά μεγέθη ποικοίλουν από πλάκα σε πλάκα μεταξύ 15.49 και 16.67. Τα μπλε αντικείμενα που εντοπίστηκαν είναι κβάζαρ και κατακλυσμικοί. Οι τελευταίοι, τεκμηριώθηκαν από τον R.F. Green et al. στη δημοσίευση του 1986 “Cataclysmic Variable Candidates from the Palomar Green Survey”, Ap. J. Suppl. 61, 305.

**PKS hhm+ddd** – Ήταν εκτεταμένη έρευνα στα ραδιοκύματα (Ekers 1969) του νότιου ουρανού που έλαβε χώρα στο Parkes (PKS) της Αυστραλίας, αρχικά στους 405 MHz και αργότερα στους 1410 και 2650 MHz. Αυτές οι πηγές προσδιορίστηκαν από τη συντεταγμένη τους θέση σε εποχή 1950. Για παράδειγμα, το 3C 273 = PKS 1226+023. Παραμένει ο συνηθέστερος και πιο χρήσιμος τρόπος ονοματοδοσίας των κβάζαρ.

**ROTSE1 thru 3 Jhhmss.ss+ddmss.s** – Το Robotic Optical Transient Search Experiment προορίστηκε για την ανίχνευση και παρατήρηση οπτικών μεταβατικών φαινομένων σε κλίμακα χρόνου από δευτερόλεπτα ως ημέρες. Έμφαση δόθηκε σε εκλάμψεις ακτίνων γάμμα (GRBs). Τα αντικείμενα που εντοπίστηκαν από αυτή την έρευνα έχουν προσδιοριστεί με ακρίβεια θέσης 0.1”.

**ROSAT** είναι το ακρωνύμιο των λέξεων ROentgen SATelite, ενός παρατηρητηρίου ακτίνων X που αναπτύχθηκε σε συνεργασία μεταξύ Γερμανίας, ΗΠΑ και Ην. Βασιλείου. Ο δορυφόρος σχεδιάστηκε και λειτουργήθηκε από τη Γερμανία. Εκτοξεύτηκε από τις ΗΠΑ την 1η Ιουνίου 1990 και ήταν σε λειτουργία μέχρι τις 12 Φεβρουαρίου 1999.

Τα προθέματα πηγών ακτίνων X που εντοπίστηκαν από τον ROSAT περιλαμβάνουν τα **1RXS**, **RXS** και **RX**. Οι συντεταγμένες εποχής J2000 για τις πηγές προσδιορίστηκαν ανάλογα με την ακρίβεια της θέσης της πηγής και την πυκνότητα των άστρων στο πεδίο.

Ακρίβεια δευτερολέπτου τόξου -

--> RX J012345.6-765432

Ακρίβεια δεκάτου λεπτού τόξου -

--> RX J012345-7654.6

Ακρίβεια λεπτού τόξου

---> RX J0123.7-7654

Κι όλοι αυτοί μπορεί να αφορούν το ίδιο αντικείμενο!

**Rosino xxx ή N xx** – μεταβλητοί που ανακαλύφθηκαν από τον Ιταλό αστρονόμο L. Rosino, κυρίως σε σμήνη και γαλαξίες, μέσω φωτογραφικών ερευνών.

**SBS hhm+dd.d** – αφορά αντικείμενα που ανακαλύφθηκαν από το δεύτερο Byurakan Sky Survey με επιπλέον τις συντεταγμένες του αντικειμένου.

**SDSSp Jhhmss.ss+ddmss.s** – είναι ανακαλύψεις του Sloan Digital Sky Survey. Οι θέσεις των αντικειμένων δίδονται στα ονόματα. SDSS- (Sloan Digital Sky Survey), p- (προκαταρκτική αστρομετρία), Jhhmss.ss+ddmss.s (οι συντεταγμένες εποχής J2000). Σε επόμενες δημοσιεύσεις για κατακλυσμικούς που ανακαλύφθηκαν από το SDSS (Szkody et al) το p παραλείφθηκε και τα ονόματα έγιναν απλώς: SDSS Jhhmss.ss+ddmss.s.

**TASV hhm+dd** – αρκτικόλεξο της φράσης The Astronomer Suspected Variable και οι συντεταγμένες εποχής 1950. Η σχετική σελίδα μπορεί να βρεθεί στη διεύθυνση: <http://www.theastronomer.org/variables.html>

**XTE Jhhm+dd** – είναι αντικείμενα που βρέθηκαν από την αποστολή Rossi X-ray Timing Explorer Mission. Ο αντικειμενικός στόχος είναι η μελέτη αστρικών και γαλαξιακών συστημάτων που περιέχουν συμπαγή αντικείμενα δηλ. λευκούς νάνους, αστέρες νετρονίων και πιθανώς, μελανές οπές.

Με ολοένα και περισσότερες έρευνες που συντονίζονται το πλήθος νέων μεταβλητών που ανακαλύπτονται, ο κατάλογος των μη συμβατικών ονομάτων αναμφίβολα θα μεγαλώσει. Ελπίζω πως αυτή η επεξήγηση βοήθησε να απομυθοποιηθούν τα ισχύοντα ονόματα και να σας προετοιμάσει για για τη βαβέλ των ονομάτων που θα έλθει.

Υπάρχει ο ιστοχώρος του CDS στον οποίο μπορείτε να βρείτε πληροφορίες για συγκεκριμένα ακρωνύμια. Ο GCVS έχει επίσης κατάλογο συντομογραφιών.

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ

Αμυδρότερο από...	20–21	Οπτικό πεδίο	16
Αναγκαίος εξοπλισμός	3–5	Οριακό μέγεθος	19
Αστέρες συγκρίσεως	12	Παρατηρήσεις, πώς κάνουμε	14
Αστέρες, εκλειπτικοί	32	Παρατηρήσεις, τήρηση αρχείου	21
Αστέρες, κατακλυσμικοί	30–31	Παρατηρήσεις, υποβολή	43–45
Αστερισμών, ονόματα-συντομογραφίες	25	Παρεμβολή	14
Αστροάλματα	20	Προσοφθάλμιοι	3-5
Άστρο-κλειδί	14	Συντομογραφίες σχολίων αναφορών	48
Άτλας	5	Υπερκαινοφανείς	30
Διάγραμμα φάσης	28	Χάρτες	6-12
Ελληνικά γράμματα & ονόματα άστρων	27	Χάρτες, προσανατολισμός	16–17
Εξοπλισμός παρατήρησης	3–6	Χάρτης ζωνών ώρας	37
Εποχιακή αφάνεια	3		
Ιουλιανή ημερ/νία, αναγκαία ακρίβεια	34		
Ιουλιανή ημερ/νία, παραδείγματα υπολογισμών	34–35		
Ιουλιανή ημερ/νία, πίνακας 1996-2025	39	Alert Notice	42
Ιουλιανή ημερ/νία, πίνακας δεκαδικών	38	AUID	26
Ιουλιανή ημερ/νία, υπολογισμός	33	Bulletin	42
Καινοφανείς	30	comment codes	48
Καμπύλες φωτός πολυετών παρατηρήσεων	49–56	comparison stars	12
Καμπύλη φωτός, ορισμός	28	fainter-than	21
Καμπύλη φωτός, παραδείγματα	27–32	Greenwich Mean Time (GMT)	33
Κλίμακα χαρτών	9	Greenwich Mean Astronomical Time (GMAT)	33
Λογισμικό υποβολής παρατηρήσεων	43	Julian date	33
Μέγεθος	18	MyNewsFlash	42
Μεταβλητοί εκ περιστροφής	32	Purkinje, φαινόμενο	20
Μεταβλητοί, ακανόνιστοι	29	RR Lyrae, αστέρες	29
Μεταβλητοί, εκρηκτικοί	32	Universal time (UT or UTC)	33
Μεταβλητοί, παλλόμενοι	28–29	Variable Star Index, International (VSX)	26
Μορφή υποβολής παρατηρήσεων	43–47	Variable Star Plotter (VSP)	7–10
Ονοματολογία μεταβλητών αστέρων	24	WebObs	43–45