

Οπτική παρατήρηση – εκτίμηση λαμπρότητας μεταβλητών αστέρων

Κορώνης Γιώργος
Α.Α.Υ.Σ.Ο. KSG
Α.Φ.Ο.Ε.Υ. KGS

Εισαγωγή

- Μεταβλητοί ονομάζονται οι αστέρες των οποίων μεταβάλλεται η λαμπρότητά τους.
- Η μελέτη των μεταβλητών αστέρων είναι ουσιαστική για την αστρονομία. Δίνει πληροφορίες για τις φυσικές ιδιότητες και την εξέλιξη των αστέρων. Απόσταση, ακτίνα, μάζα, εξωτερική και εσωτερική δομή, σύσταση, φωτεινότητα και θερμοκρασία των αστέρων μπορούν να γίνουν γνωστές χρησιμοποιώντας τα δεδομένα των παρατηρήσεων.
- Το πλήθος των μεταβλητών είναι τεράστιο, ο πολύτιμος χρόνος των αστεροσκοπειών δεν επαρκεί για την συλλογή αρκετών παρατηρήσεων.
- Η συμβολή των ερασιτεχνών αστρονόμων είναι ουσιαστική αρκεί να είναι μαζική και οι παρατηρήσεις να υποβάλλονται στον κατάλληλο οργανισμό.

Επισκόπηση

- Ταξινόμηση μεταβλητών αστερών
- Είδη μεταβλητών αστερών που προτιμώνται για οπτική παρατήρηση
- Απαραίτητος εξοπλισμός
- Παράδειγμα παρατήρησης και υποβολής της

Ταξινόμηση μεταβλητών αστέρων

α) Παλλόμενοι

Κηφείδες (δ Cep, η Aql)

Μακράς περιόδου (\omicron Cet, χ Cyg, R Leo)

Ημιπεριοδικοί (Z Uma)

Ανώμαλοι (μ Cep)

β) Εκλειπτικοί (β Per)

γ) Κατακλυσμιαίοι (εκρηκτικοί)

Υπερκαινοφανείς

Καινοφανείς (Nova Cygni 1975)

Επαναληπτικοί καινοφανείς (T CrB)

Καινοφανείς νάνοι (SS Cyg)

Τύπου R CrB (R CrB, SU Tau)

Κατηγορίες μεταβλητών αστέρων που προσφέρονται για οπτική παρατήρηση (επαρκές εύρος μεταβολής, όχι ανάγκη για ακριβέστερες μετρήσεις)

- Μακράς περιόδου (LPV, Mira variables)
ο Cet, χ Cyg, R Leo, R And
- Ημιπεριοδικοί (semiregular), RV Tau και ανώμαλοι
R Sct, RV Tau, Z Uma, T Tau
- Κατακλυσμιαίοι:
Καινοφανείς νάνοι (dwarf novae)
SS Cyg, U Gem
Επαναληπτικοί καινοφανείς (reccurent novae) T CrB, RS Oph
- R Βορείου Στεφάνου
R CrB, SU Tau

Απαραίτητος εξοπλισμός

- Γυμνό μάτι
- Κιάλια
- Τηλεσκόπιο
- Κατάλληλοι χάρτες

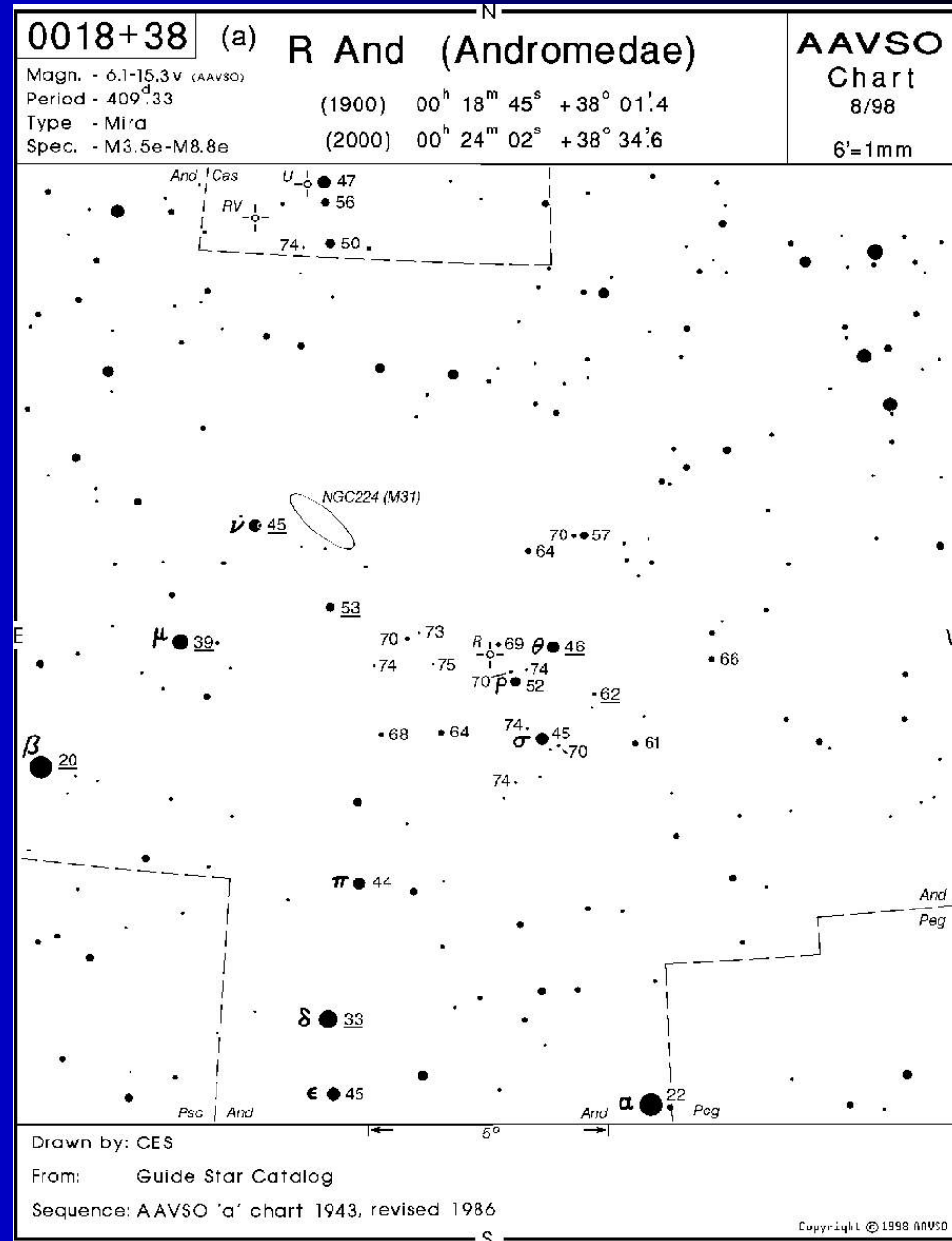
Διαδικασία παρατήρησης

- Εύρεση του μεταβλητού αστέρα
- Εκτίμηση της λαμπρότητάς του
- Καταγραφή και υποβολή παρατηρήσεων σε κατάλληλο οργανισμό (A.A.V.S.O. , A.F.O.E.V.)

Κλίμακες χαρτών των AAVSO και
AFOEV, εύρεση του πεδίου του
μεταβλητού αστέρα με «αστροάλματα»
(starhopping)

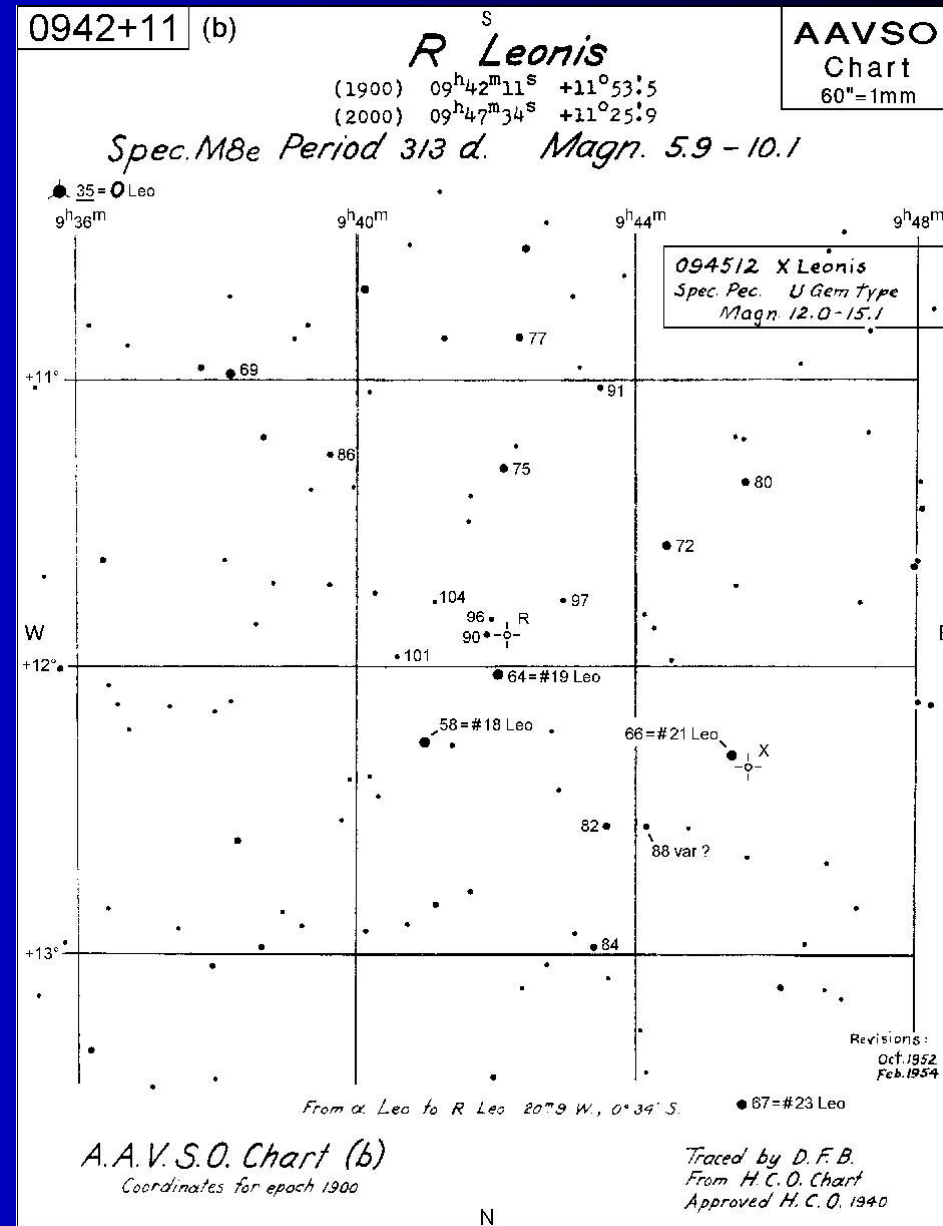
Κλίμακα α

- Για χρήση με μικρά κιάλια
- Μέγεθος χάρτη 8" x 10"
- 1 μοίρα = 12 mm
- Καλυπτόμενη περιοχή 15x15 μοίρες



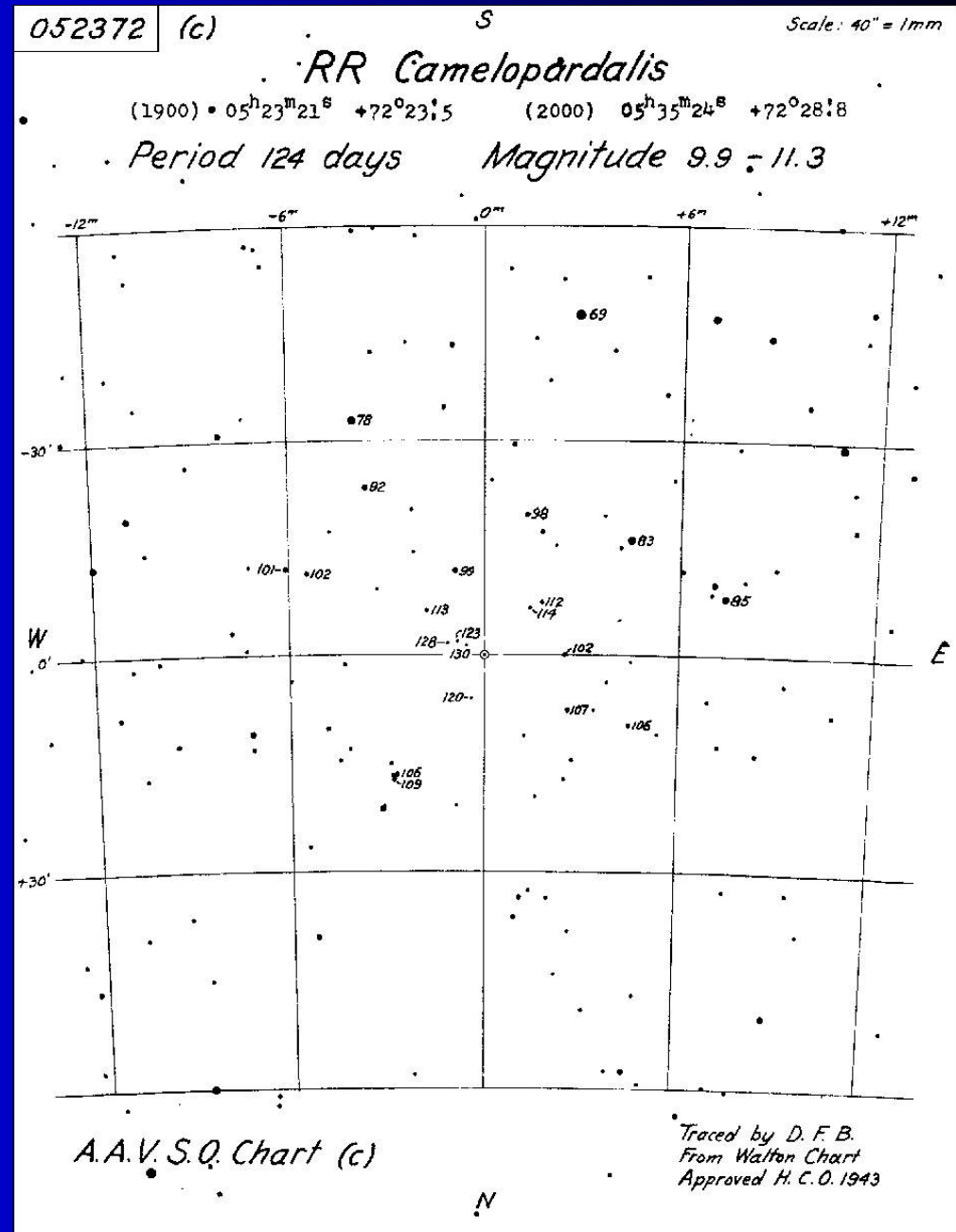
Κλίμακα b

- Για χρήση με μικρά τηλεσκόπια (3" ή μικρότερα)
- Μέγεθος χάρτη 8"x10"
- 1 μοίρα = 60 mm
- Καλυπτόμενη περιοχή 3x3 μοίρες



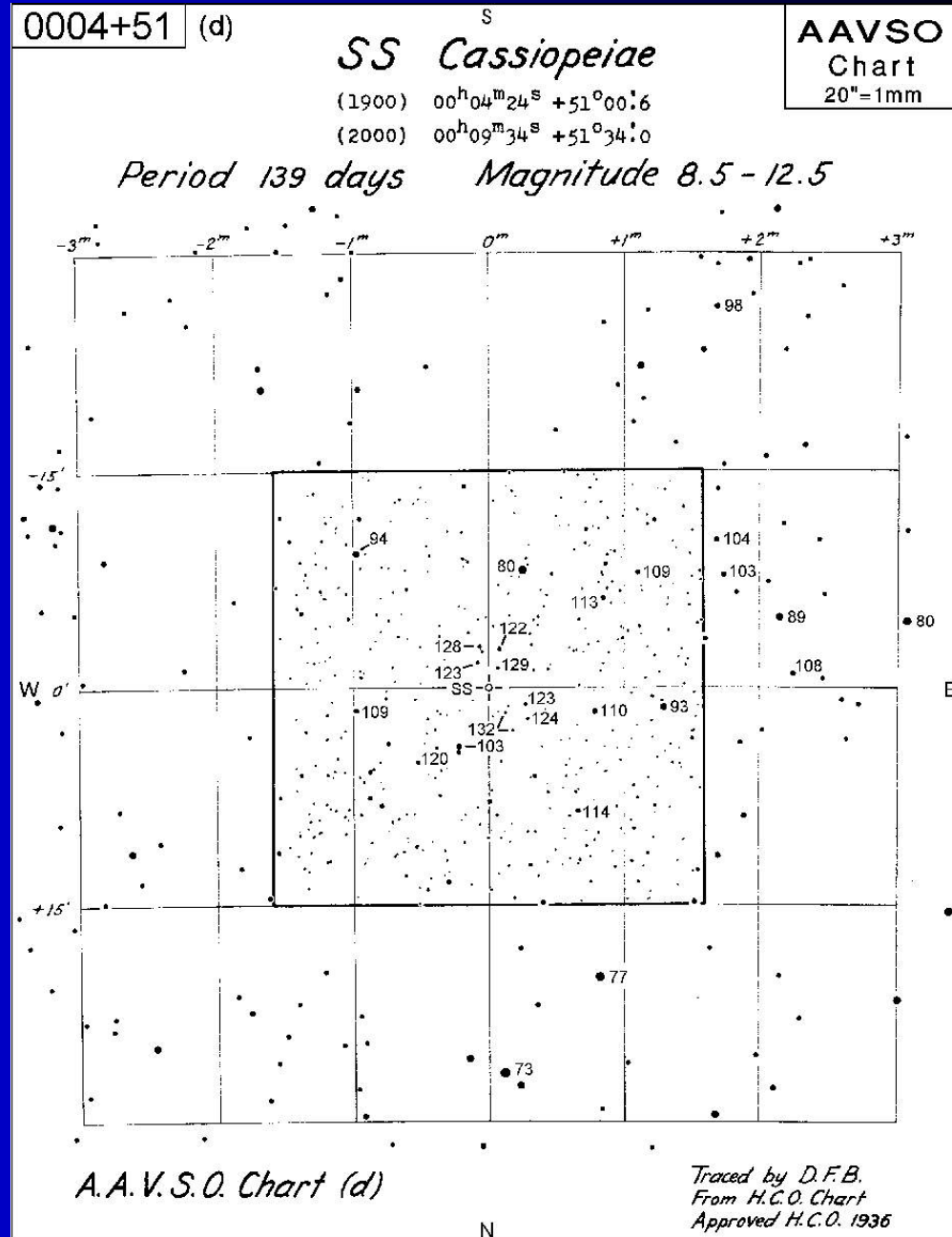
Κλίμακα c

- Για χρήση με τηλεσκόπια (3" – 4")
- Μέγεθος χάρτη 8"x10"
- 1 μοίρα = 90 mm
- Καλυπτόμενη περιοχή 2x2 μοίρες



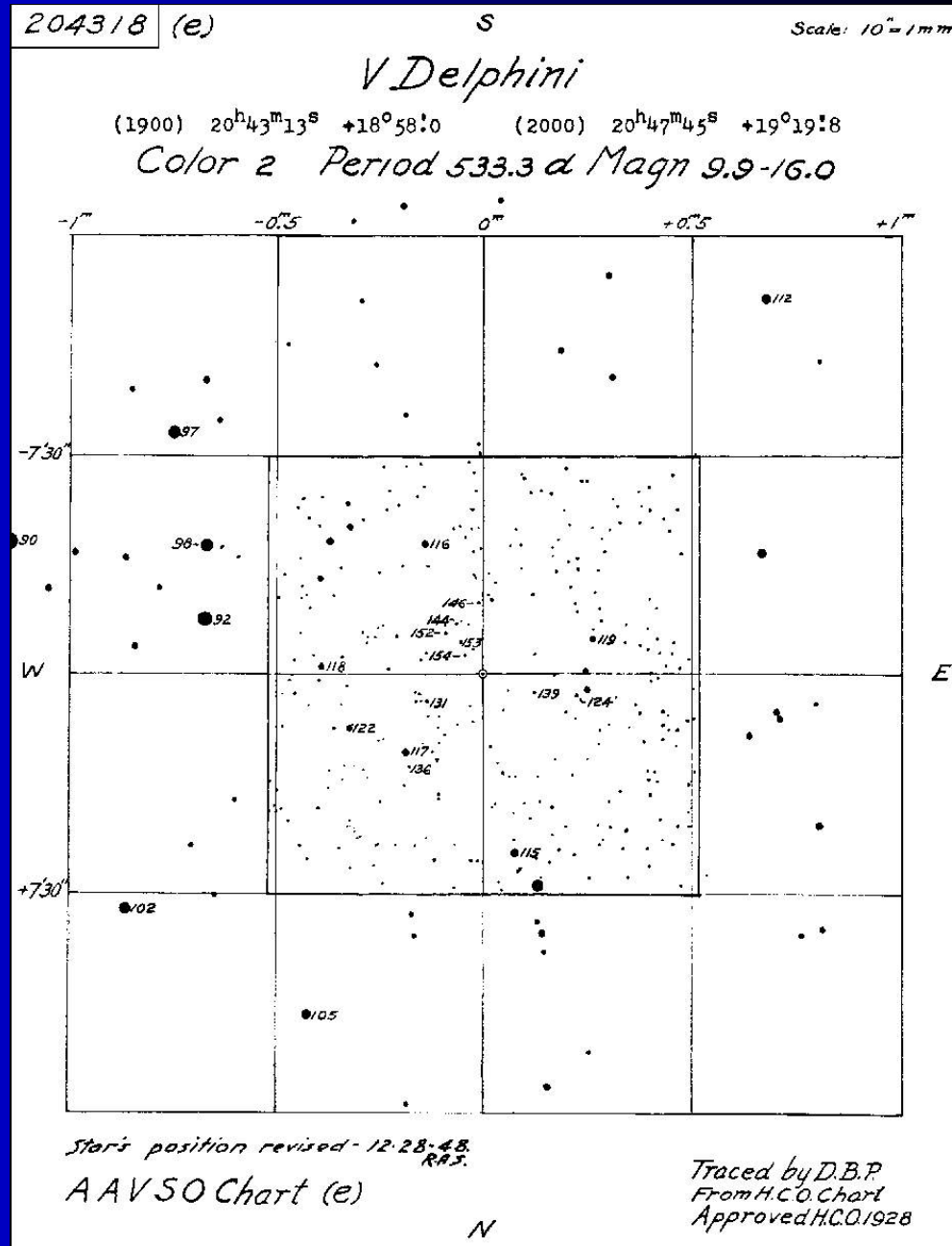
Κλίμακα d

- Για χρήση με τηλεσκόπια 4''+
- Μέγεθος χάρτη 8''x10''
- 1 μοίρα = 180 mm
- Καλυπτόμενη περιοχή 1x1 μοίρες



Κλίμακα e

- Για χρήση με μεγάλα τηλεσκόπια
- Μέγεθος χάρτη 8" x 10"
- 1 μοίρα = 360 mm
- Καλυπτόμενη περιοχή 0,5x0,5 μοίρες



Κλίμακες f , g , h για περιορισμένο
αριθμό αμυδρών μεταβλητών αστέρων

Κλίμακες χαρτών της ΑΦΟΕΝ Α,Β,С,Д

Διαφορετική σχεδίαση από τους χάρτες της ΑΑVSO. Κάθε χάρτης έχει σχεδιασμένο ένα τετράγωνο το οποίο είναι η περιοχή που καλύπτει ο χάρτης της αμέσως επόμενης κλίμακας.

Κλίμακα A



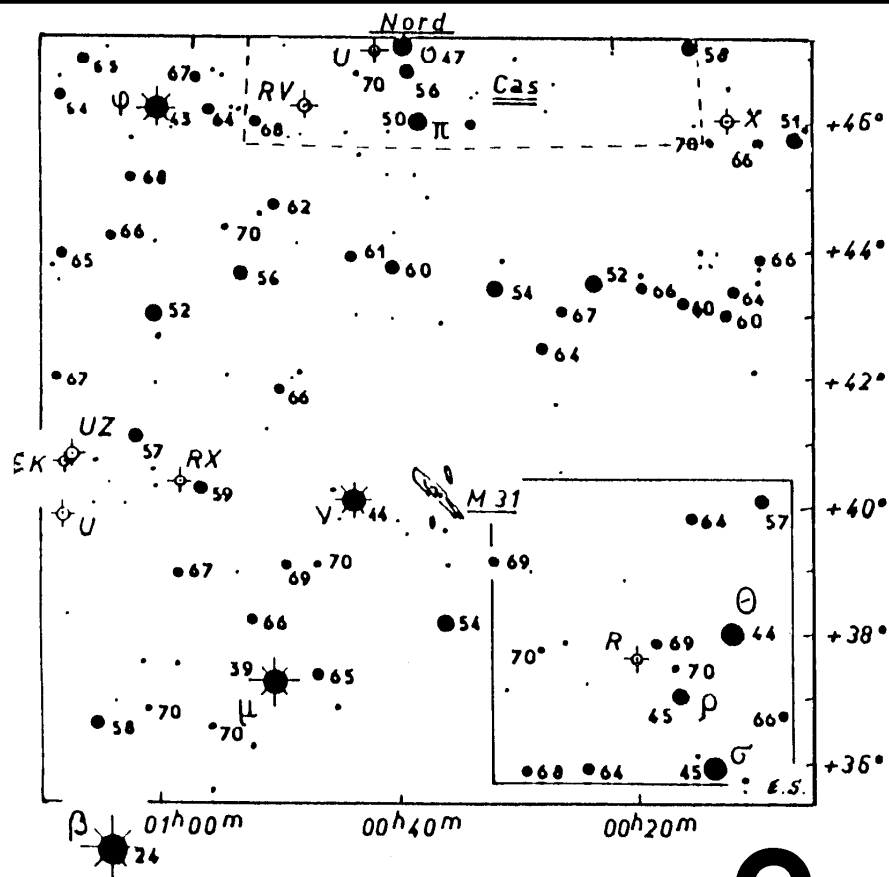
Κλίμακα B

0018+38 R Andromedae (R And)

1900 : 00h 18m 45s +38° 01,4' précession annuelle
 1950 : 00h 21m 23s +38° 18,1' +03,16s +0,333'
 2000 : 00h 24m 01s +38° 34,7' éq. 1900



Mira - mv 5,8 à 14,9 - pér : 409,33 j - sp S3,5e / S8,8e (M7e)



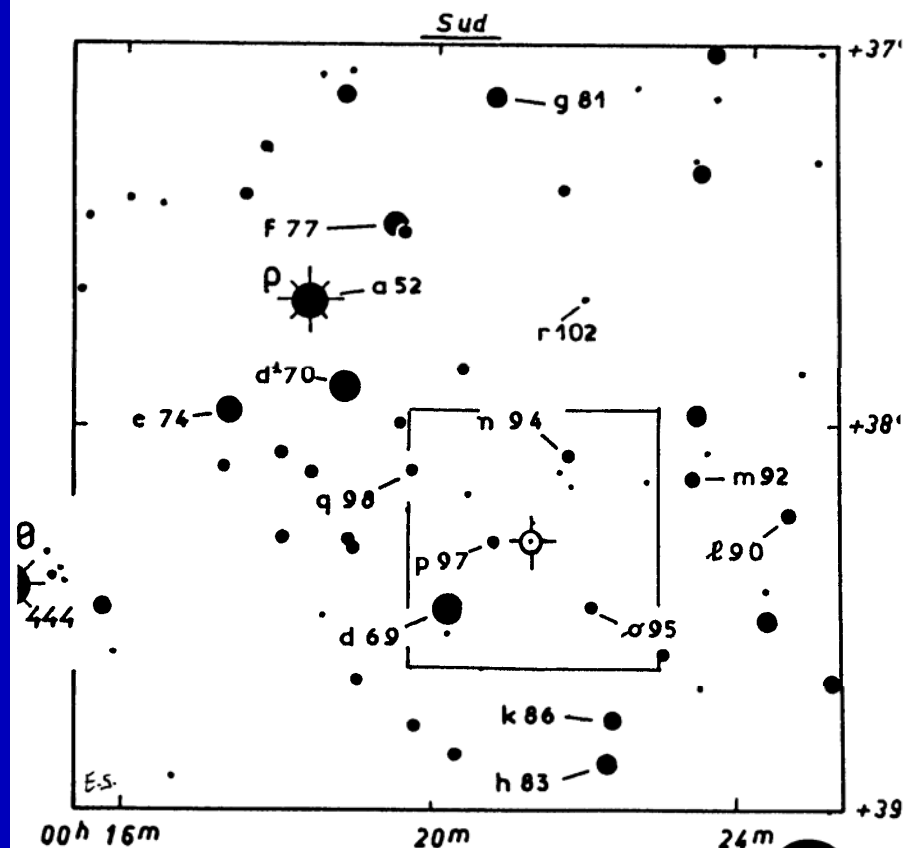
Carte d'après l'Atlas Photométrique des constellations de A. Brun ; Éq 1900,0

0018+38 R Andromedae (R And)

1900 : 00h 18m 45s +38° 01,4' précession annuelle
 1950 : 00h 21m 23s +38° 18,1' +03,16s +0,333'
 2000 : 00h 24m 01s +38° 34,7' éq. 1900



Mira - mv 5,8 à 14,9 - pér : 409,33 j - sp S3,5e / S8,8e (M7e)



Carte et séquences A.F.O.E.V. - A.A.V.S.O. 1939 - 1981-X ; Éq 1950,0

Κλίμακα C

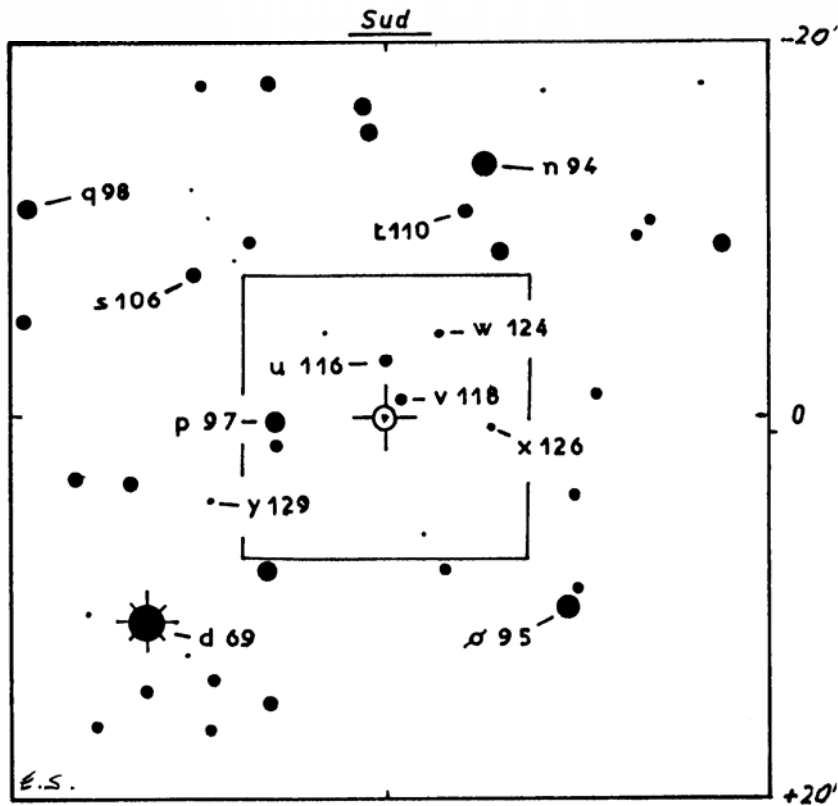


Κλίμακα D

0018+38 R Andromedae (R And)

1900 : 00h 18m 45s +38° 01,4' précession annuelle
1950 : 00h 21m 23s +38° 18,1' +03,16s +0,333'
2000 : 00h 24m 01s +38° 34,7' éq. 1900

Mira - mv 5,8 à 14,9 - pér : 409,33 j - sp S3,5e / S8,8e (M7e)



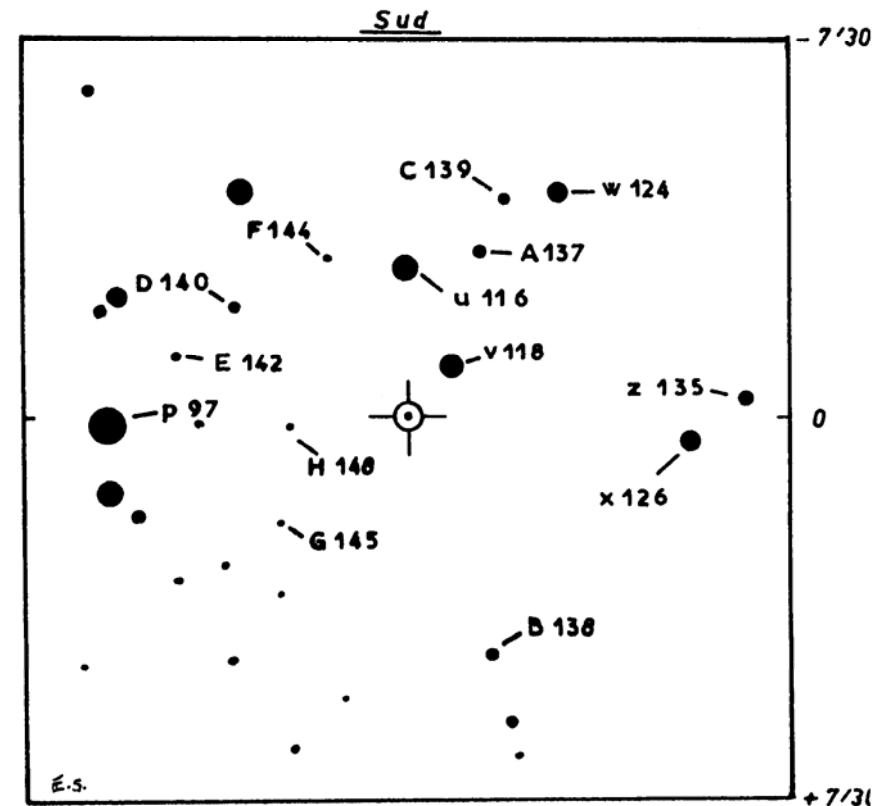
C

Carte et séquences A.F.O.E.V. - A.A.V.S.O.
1936 - 1981-X ; Éq 1950,0

0018+38 R Andromedae (R And)

1900 : 00h 18m 45s +38° 01,4' précession annuelle
1950 : 00h 21m 23s +38° 18,1' +03,16s +0,333'
2000 : 00h 24m 01s +38° 34,7' éq. 1900

Mira - mv 5,8 à 14,9 - pér : 409,33 j - sp S3,5e / S8,8e (M7e)



D

Carte et séquences A.F.O.E.V. - A.A.V.S.O.
1936 - 1981-X - 1985-X ; Éq 1950,0

Παράδειγμα:

- Εκτίμηση λαμπρότητας του μεταβλητού αστέρα μακράς περιόδου R Ανδρομέδας (R And).

Πλαισίωση από δυο άστρα σύγκρισης

Υποθέτουμε ότι ο R And είναι αμυδρότερος από τον αστέρα σύγκρισης 110 και λαμπρότερος από τον 116.

Αν χωρίσουμε το διάστημα ανάμεσα στον 110 και στον 116 σε 3 «βήματα» κάθε βήμα αντιστοιχεί σε διαφορά μεγέθους $(116-110)/3 = 2$ δηλαδή 0.2 μεγέθη. Θυμηθείτε πως στους χάρτες της AAVSO η υποδιαστολή παραλείπεται.

Έστω πως ο R And είναι 2 «βήματα» αμυδρότερος από τον 110 και ένα λαμπρότερος από τον 116. Το μέγεθος του θα είναι $11,0+(2 \times 0,2)=11,4$ ή $11,6-(1 \times 0,2)=11,4$

Καταγράφουμε την παρατήρηση ως εξής:

Ημερομηνία 3-4/12/2005

Ωρα UT 20:30 ή εναλλακτικά σε Ιουλιανές ημέρες (JD)

Εκτίμηση 110,2,V,1,116

Χρονολογία χάρτη (AAVSO μόνο)

Τηλεσκόπιο και μεγέθυνση π.χ. 200x50 (200mm άνοιγμα 50x μεγέθυνση)

Αν ο μεταβλητός αστέρας είναι πολύ αμυδρός και δεν είναι ορατός με το τηλεσκόπιο μας καταγράφουμε τον αμυδρότερο αστέρα σύγκρισης που είναι ορατός.

Π.χ. (13.0 σημαίνει πως ο μεταβλητός είναι αμυδρότερος από 13 μέγεθος.

0018+38

(b)

R And (Andromedae)

AAVSO

Chart

9/99

Magn. - 5.8-14.9V (AAVSO)

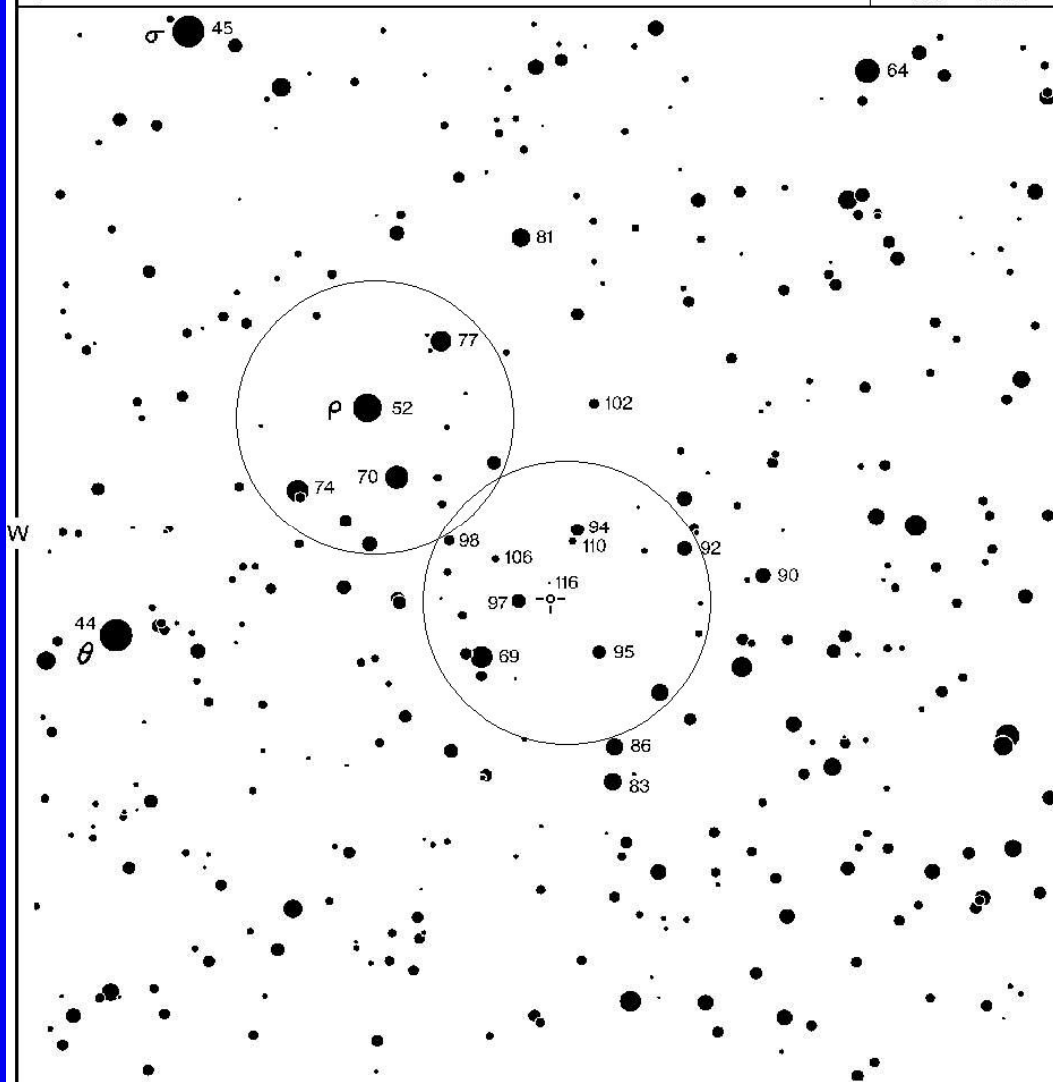
Period - 409^d.33

Type - Mira

Spec. - M3.5e-M8.8e

(1900) 00^h 18^m 45^s +38° 01'.4(2000) 00^h 24^m 02^s +38° 34'.6

60"=1mm



Drawn by: CES

From: Stamford Observatory photo

Sequence: AAVSO 'b' chart, 1939

Copyright © 1999 AAVSO

Υποβολή παρατηρήσεων στην AAVSO online μέσω webobs ή στην AFOEV με e-mail

Έχοντας πάρει αρχικά παρατηρητή
συμπληρώνουμε την φόρμα υποβολής
παρατηρήσεων στην σελίδα της AAVSO ή
αποστέλλουμε τις παρατηρήσεις μας στην
AFOEV με e-mail



Πίσω



Εμπρός



Διακοπή



Ανανέωση



Αρχική



Αναζήτηση



Αγαπημένα



Μέσα



Ιστορικό



Αλληλογραφία



Εκτύπωση

AAVSO HOME > [observing](#) > [submit](#) > [web obs](#) Search

Observing

WebObs - Online Observation Submission Form

Observing

[Observing Programs](#)[Observing Aids](#)[Submit Observations](#)[WebObs - Submit online](#)[PCObs - Format your obs](#)[Format specifications](#)[FAQ](#)[What happens next?](#)[Charts](#)

Main sections of web

[The AAVSO](#)[Variable Stars](#)[Observing](#)[Access Data](#)[Publications](#)[Online Store](#)[Education: HOA](#)

You can now submit your observations online! This is the easiest and preferred method for submitting observations to the AAVSO. You do not need to be an AAVSO member to use WebObs.

This is also the place to upload a [PCObs](#) file. (PCObs is the offline version of WebObs)

- [Take our 3-Click Demo](#): A quick overview of the system in 3 clicks of the mouse.
- [Register to use WebObs](#): Do this first! For both new and existing observers.
- [Recent WebObs Upgrades](#)

Observer code: <input type="text" value="KSG"/>	Password: <input type="password" value="●●●●●●"/>
passwords are case sensitive	
<input type="button" value="Υποβολή ερωτήματος"/>	

To make a correction to an observation already sent in, E-mail the corrected observation to aavso@aavso.org and tell us what observation you would like us to replace with the new one.



Πίσω



Εμπρός



Διακοπή



Ανανέωση



Αρχική



Αναζήτηση



Αγαπημένα



Μέσα



Ιστορικό



Αλληλογραφία



Εκτύπωση



WebObs Observations by **George Koronis (KSG)**.

Press tab to jump to next field ; Click [field titles](#) for popup help bubbles

Designation or Name	Date (JD or mm/dd/yyyy/hh/mm UT)	Mag	Fainter Than	Uncertain	Comparison Stars		Charts (leave blank to load previous)	CCD Error
R And	12/03/2005/20/30	11.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	110	116		9/99
<u>Comment Codes</u>	<u>Comment Codes Explained</u>							

Observations Ready For Submission To AAVSO HQ

Observation Number	Desig	Name	Date JD (mm/dd/yyyy)	Magnitude	Comment Codes	Comp stars	Charts	Comments Explained
No new data entered yet.								

Χρήσιμες πρακτικές συμβουλές

- Αν δυσκολευόμαστε να αποφασίσουμε αν ο μεταβλητός είναι λαμπρότερος ή όχι από ένα άστρο σύγκρισης απεστιάζουμε. Είναι ευκολότερο να συγκρίνουμε μικρούς δίσκους παρά φωτεινά σημεία.
- Κατασκευάζουμε κύκλους από σύρμα ή τους σχεδιάζουμε σε διαφανές πλαστικό με τα πεδία των προσοφθαλμίων για τους χάρτες διαφόρων κλιμάκων, ώστε να μπορούμε να αναγνωρίσουμε το πεδίο μας πάνω στον χάρτη.
- Ρίχνουμε σύντομες ματιές και δεν κοιτάμε επίμονα και πολλή ώρα τον μεταβλητό αστέρα. Οι περισσότεροι μακροπερίοδοι είναι αρκετά κόκκινοι και στο ανθρώπινο μάτι δημιουργείται η ψευδαίσθηση πως γίνονται λαμπρότεροι με παρατεταμένη παρατήρηση (φαινόμενο Purkinje).

Χρήσιμες πρακτικές συμβουλές (συνέχεια)

- Είναι καλύτερα ο μεταβλητός και ο αστέρας σύγκρισης να είναι στην ίδια γραμμή με την γραμμή των ματιών μας.
- Αποφεύγουμε την «προκατάληψη», δηλαδή να γνωρίζουμε εκ των προτέρων την λαμπρότητα του μεταβλητού αστέρα.
- Συχνότητα παρατηρήσεων
 - Μακροπερίοδοι: Μια φορά το μήνα
 - Ημιπεριοδοικοί: Μια φορά στις 15 ημέρες ή μια φορά το μήνα
 - Καινοφανείς νάνοι: Μία φορά κάθε βράδυ, μια φορά κάθε 15 λεπτά αν είναι σε αρχή έκρηξης
 - R Βορείου Στεφάνου: Μια φορά κάθε βράδυ, μια φορά κάθε ώρα αν βρίσκονται σε αρχή καθόδου

Διευθύνσεις στο διαδίκτυο και βιβλιογραφία

- <http://www.aavso.org>
- <http://cdsweb.u-strasbg.fr/afoev/>
- <http://mirahouse.dyndns.org/nhk/chart/index.html>

- Observing variable stars, a guide for the begginer
David H. Levy
- Obsevational astronomy for amateurs
J. B. Sidgwick
- Starlight nights, the adventures of a star gazer
Leslie C. Peltier
- Burnham's Celestial Handbook
Robert Burnham Jr.

Τι περιμένετε; Η παρατήρηση μεταβλητών αστέρων είναι απλή, διασκεδαστική, χρήσιμη επιστημονικά και απαιτεί εξοπλισμό που κάθε ερασιτέχνης έχει!