	<h1 style="text-align: center;">ΦΩΤΟΜΕΤΡΙΑ</h1> <p style="text-align: center;"><b>ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:</b>  <b>Στέλιος Κλειδής</b>  <b>Γεώργιος Μαυροφρύδης</b></p> <p style="text-align: center;">Επικοινωνία : <a href="mailto:klidis@freemail.gr">klidis@freemail.gr</a></p>
<p>Η φωτομετρία – η καταγραφή δηλαδή των μεταβολών της λαμπρότητας ουρανίων σωμάτων – είναι ένας από τους κλάδους της αστρονομίας, στον οποίο έχει βρει πρόσφορο έδαφος η συνεργασία μεταξύ επιστημόνων και ερασιτεχνών αστρονόμων.</p> <p>Η πιο συνήθης εφαρμογή της είναι βέβαια η μέτρηση της διακύμανσης της λαμπρότητας μεταβλητών άστρων, υπάρχουν όμως και ένα πλήθος άλλων εξ ίσου σημαντικών όπως είναι η φωτομέτρηση κομητών και αστεροειδών, τα φαινόμενα βαρυτικών μικροφρακών, οι επιπροσθήσεις κ. ά.</p>	
<p>Στις σελίδες αυτές θα παρουσιαστούν θέματα σχετικά με παρατηρήσεις που γίνονται κυρίως σε αστικό και περιαστικό περιβάλλον</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οπτική φωτομετρία</li> <li>• <a href="#">Διαφορική φωτομετρία με CCD</a></li> </ul>
<p>Κάποια θέματα που σχετίζονται άμεσα με τα μεταβλητά άστρα, είναι τα εξής:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Ονοματολογία μεταβλητών</a></li> <li>• <a href="#">Τύποι μεταβλητών</a></li> <li>• <a href="#">Συντομογραφίες</a></li> </ul>

## **ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΦΩΤΟΜΕΤΡΙΑ ΜΕ ΧΡΗΣΗ CCD**

**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: Στέλιος Κλειδής – Γεώργιος Μαυροφρύδης**

Επικοινωνία : [klidis@freemail.gr](mailto:klidis@freemail.gr)

Η χρήση συσκευών συζευγμένου φορτίου (CCD: charge coupled device), αποτελεί την πιο πρόσφατη εφαρμογή της τεχνολογίας στον τομέα της φωτομετρίας δια οργάνων.

Αποτελεί πλέον, αποκλειστικό εργαλείο της αστρονομίας γι' αυτό το σκοπό και έχει εκτοπίσει τις παλιές παραδοσιακές μεθόδους της φωτογραφικής και φωτοηλεκτρικής φωτομετρίας.

Η χρήση συσκευών ccd, γρήγορα επεκτάθηκε στο χώρο της ερασιτεχνικής αστρονομίας και σήμερα, υπάρχουν διαθέσιμα όργανα διαφόρων αναλύσεων και προδιαγραφών, πολλά από τα οποία μπορούν να δώσουν εξαιρετικά αποτελέσματα ακόμα και αν χρησιμοποιούνται με μικρά τηλεσκόπια και σε περιβάλλον μεγαλούπολης.

Ο όρος διαφορική, έχει σχέση με τη συγκεκριμένη μέθοδο φωτομετρίας που, εν συντομία, συνίσταται στον υπολογισμό των διαφορών λαμπρότητας ανάμεσα στο υπό μελέτη αντικείμενο και ένα άλλο, πρότυπης λαμπρότητας (αστέρας συγκρίσεως).

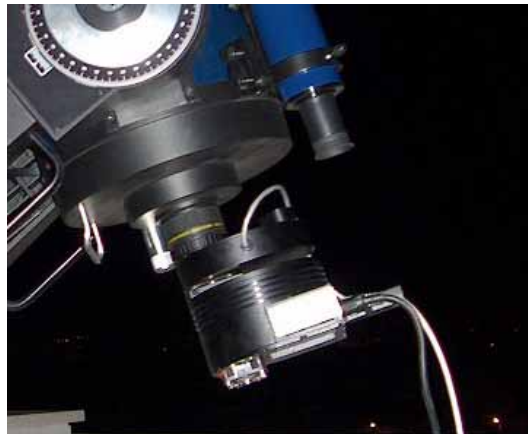
Τα θέματα που παρουσιάζονται εδώ, είναι:

- [Απαιτούμενος εξοπλισμός](#)
- [Λογισμικό](#)
- [Διαδικασίες και τεχνικές](#)
- [Καμπύλες](#)

## ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΦΩΤΟΜΕΤΡΙΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΑΣΤΡΩΝ ΜΕ CCD

### ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο εξοπλισμός που πρέπει να διαθέτει όποιος ενδιαφέρεται να παρατηρήσει συστηματικά την πολύ ενδιαφέρουσα αυτή κατηγορία άστρων, μπορεί να περιλαμβάνει τα παρακάτω:



- ❖ Τηλεσκόπιο που θα οδηγεί καλά στην ορθή αναφορά και θα έχει στιβαρό μηχανισμό εστίασης. Είναι αυτονόητο ότι η διάμετρος του αντικειμενικού (σε συνδυασμό πάντα με την ποιότητα της κάμερας και του ουρανού) καθορίζει και την οριακή λαμπρότητα των άστρων που είναι δυνατόν να φωτομετρηθούν. Για παράδειγμα, ένα τηλεσκόπιο 20 εκατοστών,  $f/3.3$  με μια σχετικώς καλή κάμερα, θα χρησιμοποιηθεί για στόχους μεγέθους έως 12.5-13, ενώ σε καθαρές χειμωνιάτικες νύχτες μπορεί να κάνει μετρήσεις έως το 14<sup>ο</sup> μέγεθος. Σ' αυτές τις τιμές έχει συνυπολογιστεί η παρουσία φωτομετρικού φίλτρου V, αναφέρονται σε παρατήρηση από περιβάλλον φτωχό φωτομετρικώς και για ακρίβεια μετρήσεων  $\pm 0,05$  mag
- ❖ Η κάμερα πρέπει να είναι οπωσδήποτε καλής ποιότητας, 16-bit, κατά προτίμηση χωρίς antiblooming. Ιδιαίτερη σημασία έχει η γραμμικότητα της απόκρισης σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο τμήμα της δυναμικής της περιοχής, ενώ ο χαμηλός θόρυβος σε συνδυασμό με αποτελεσματικό κύκλωμα ψύξης θα διευκολύνουν αρκετά. Για φωτομετρικές παρατηρήσεις δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν web κάμερες, ενώ οι ιδιοκατασκευές συνιστούν χάσιμο χρόνου και κυρίως χρημάτων. Η ccd κάμερα αποτελεί (ή πρέπει να αποτελεί) το ακριβότερο, αναλογικά, κομμάτι του εξοπλισμού μας, μια και η ορθή εκλογή θα έχει άμεσο αντίκτυπο στα αποτελέσματα της εργασίας μας. Καθώς βέβαια εξελίσσεται η τεχνολογία, αρχίζουν να εμφανίζονται συσκευές χαμηλού κόστους που μπορούν να κάνουν αξιοπρεπώς αυτή την εργασία, γεγονός σημαντικό για όσους δεν μπορούν να διαθέσουν άμεσα το αναγκαίο χρηματικό ποσό για κάμερα αξιώσεων.
- ❖ Τα φίλτρα είναι απαραίτητα για τη συλλογή αξιοποιήσιμων δεδομένων, ειδικά όταν καταγράφουμε συστηματικά τη δραστηριότητα κάποιου συγκεκριμένου άστρου. Τα φωτομετρικά φίλτρα έχουν διαφορετικές προδιαγραφές από τα αντίστοιχα φωτογραφικά και συνήθως ανήκουν στους τύπους Johnson-Cousins και Bessel-Cousins. Από τους ερασιτέχνες χρησιμοποιούνται τα B, V, R και I (Ic ή Is). Για κάποιον που θέλει να ξεκινήσει με ένα μόνο φίλτρο, το V (πράσινο) είναι το πιο ενδεδειγμένο. Οι τιμές τους ξεκινούν από € 60,-. Για την εναλλαγή τους υπάρχουν διάφοροι μηχανισμοί, από συρόμενους και χειροκίνητους οδηγούς, έως αυτόματα περιστρεφόμενους δίσκους που δέχονται εντολές από το πρόγραμμα ελέγχου της κάμερας. Οι τελευταίοι, αν και υψηλού κόστους, είναι απαραίτητοι σε όσους θέλουν να αυτοματοποιήσουν τη διαδικασία. Υπάρχουν βέβαια και κατηγορίες μεταβλητών, των οποίων η παρατήρηση δεν απαιτεί τη χρήση φίλτρου.

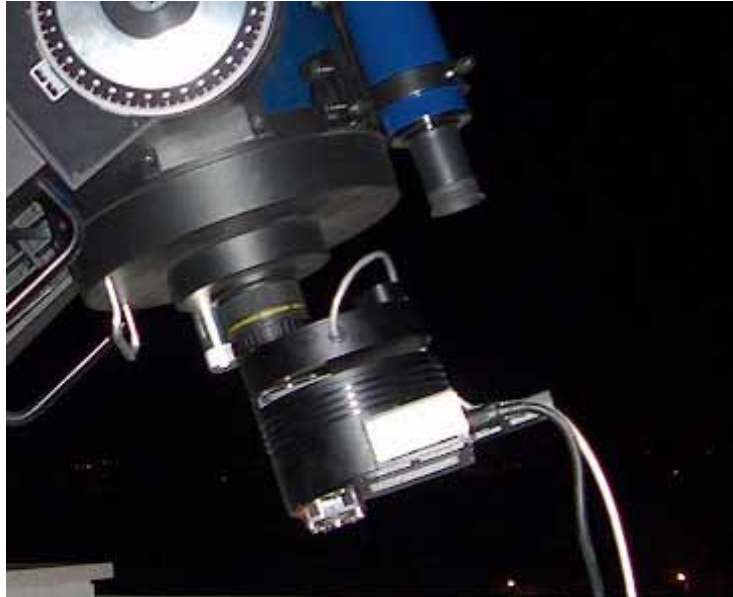
- ❖ Αν το τηλεσκόπιό μας έχει μεγάλο εστιακό μήκος και η επιφάνεια του ccd είναι μικρή, θα χρειαστεί η παρεμβολή ενός focal reducer για να έχουμε στη διάθεσή μας μεγαλύτερο πεδίο αλλά και να μειώσουμε το χρόνο έκθεσης. Το vignetting που προκαλεί εξαλείφεται εύκολα κατά τη διαδικασία επεξεργασίας των εικόνων.
- ❖ Ο υπολογιστής που θα υποστηρίξει όλες τις συσκευές που εμπλέκονται στη φωτομετρία, αρκεί να είναι κάποιος μέσης ισχύος αλλά με ικανή χωρητικότητα στο σκληρό δίσκο του.

Τέλος, υπάρχουν και διάφορα βοηθητικά εξαρτήματα και συσκευές που διευκολύνουν τη διαδικασία παρατήρησης, όπως είναι το κουτί-κάλυμμα για να παίρνουμε flat fields (light box), η συσκευή για την απομάκρυνση της υγρασίας από τα οπτικά στοιχεία (dew heater) κ.α.

## ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΦΩΤΟΜΕΤΡΙΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΑΣΤΡΩΝ ΜΕ CCD

### ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ

Το λογισμικό που έχει αναπτυχθεί για να καλύψει απαιτήσεις στα διάφορα στάδια της διαδικασίας είναι πολυποίκιλο και μπορεί να περιλαμβάνει τα παρακάτω:



- **Έλεγχος τηλεσκοπίου.**

Αν το τηλεσκόπιο επιτρέπει τη σύνδεσή του με υπολογιστή ( συνήθως μέσω σειριακής θύρας), η αξιοποίηση αυτής της δυνατότητας προσφέρει πολλά στον αυτοματισμό της καταγραφής. Πολλά από τα προγράμματα

ελέγχου CCD κάνουν και έλεγχο του τηλεσκοπίου αλλά πιο χρήσιμο είναι κάποιο, όπως το TheSky, το οποίο παρουσιάζει ταυτόχρονα και το χάρτη της περιοχής που σκοπεύουμε.

- **Έλεγχος κάμερας**

Κάθε συσκευή CCD συνοδεύεται από λογισμικό ελέγχου το οποίο τις περισσότερες φορές επιτρέπει και τον προγραμματισμό - αυτοματοποίηση της λειτουργίας της.

Η ιδιότητες αυτές μας δίνουν τη δυνατότητα καθορισμού του πλήθους των εκθέσεων, τη χρονική διάρκεια κάθε μιας από αυτές, το φίλτρο που θα χρησιμοποιηθεί, τη διαδρομή αποθήκευσης κ.ά.

- **Επεξεργασία εικόνας και φωτομετρία**

Εδώ το διαθέσιμο λογισμικό είναι πλούσιο και σε πλήθος και σε δυνατότητες. Υπάρχουν προγράμματα που κυμαίνονται από απλά και φιλικά στον χρήστη, έως πολυσύνθετα πακέτα με πολύ μεγάλες δυνατότητες αλλά και περιπλοκότητα.

Το AIP4WIN φαίνεται να είναι ένας πολύ καλός συνδυασμός κόστους και αποτελεσματικότητας.

Στα περισσότερα από αυτά η επεξεργασία των εικόνων και η φωτομέτρησή τους είναι μια γρήγορη διαδικασία εφ' όσον η οδήγηση του τηλεσκοπίου είναι σχετικά ακριβής.

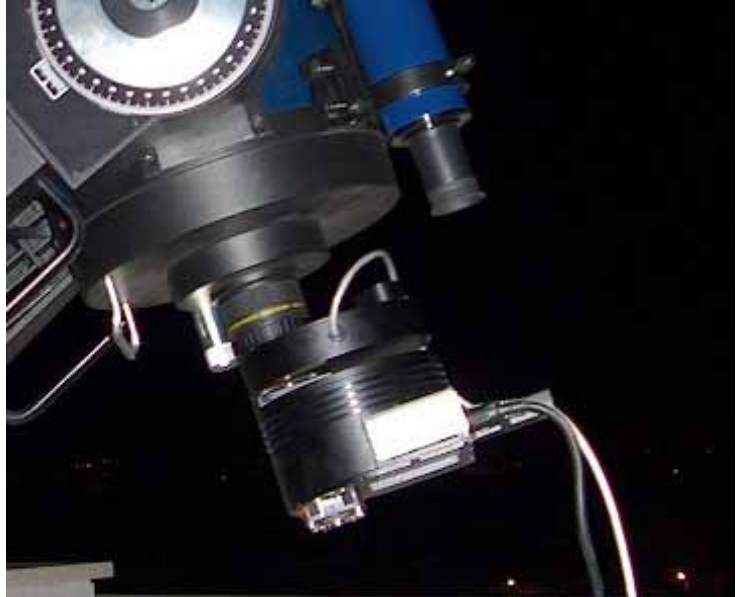
## ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΦΩΤΟΜΕΤΡΙΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΑΣΤΡΩΝ ΜΕ CCD

### ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΗ

Η διαδικασία και η τεχνική διαφοροποιούνται λίγο ανάλογα με τους τύπους των αντικειμένων που παρατηρούμε:

- **Μεταβλητοί βραχείας περιόδου.**

Σε πολλές περιπτώσεις η περίοδος του φαινομένου είναι σχετικά μικρή, οπότε απαιτείται συνεχής λήψη εικόνων ώστε να καταγράψουμε την εξέλιξή του. Ενδεικτικά αναφέρονται οι κατηγορίες: γρήγορων εκλειπτικών, κηφειδών, RR Λύρας, δ Scuti, εκρηκτικών άστρων σε φάση δραστηριότητας κλπ.



Κατά τη διάρκεια της νύχτας μπορούμε να έχουμε έναν ή το πολύ δύο στόχους, οπότε το σημαντικό μέρος περιορίζεται στην ορθή προετοιμασία, ενώ κατά τη διάρκεια της καταγραφής η συμμετοχή του παρατηρητή αφορά στον περιοδικό έλεγχο της εξέλιξής της.

- **Μεταβλητοί μακράς περιόδου – ανώμαλοι μεταβλητοί.**

Τέτοια είναι μεταβλητοί τύπου Mira, ημικανονικοί, εκρηκτικοί σε φάση ηρεμίας, αστέρια τύπου R Βορείας Στεφάνου κ.ά.

Για κάθε τέτοιο άστρο, αρκούν δύο ή τρεις εικόνες, συνήθως χωρίς φίλτρο, οπότε σε μία νύχτα μπορούμε να συλλέξουμε δεδομένα από ένα μεγάλο πλήθος αντικειμένων.

Και αυτή η διαδικασία όμως μπορεί να αυτοματοποιηθεί, αν βέβαια το επιτρέπει η σύνθεση του εξοπλισμού μας. Χρήσιμα μπορούν να φανούν προγράμματα βελτίωσης της σκόπευσης του τηλεσκοπίου όπως το T-Point ή το MaxPoint, αλλά και λογισμικό scripting όπως αυτό της Software Bisque τα οποία με την απλοποίηση της εργασίας θα μας αφήσουν αρκετό χρόνο για ανάπαυση.

- **Τηλεσκόπιο και κάμερα.**

Απαραίτητη προϋπόθεση για αποτελεσματική φωτομετρία είναι το τηλεσκόπιο να εδράζεται σε ισθερινή τράπεζα. Η κάμερα θα συνδέεται με τρόπο που να μην της επιτρέπει να κινηθεί έτσι ώστε να λειτουργήσουν τα flat fields που θα πάρουμε.

Για ένα καλά προσανατολισμένο τηλεσκόπιο, η διαδικασία αρχικοποίησης των συντεταγμένων είναι αρκετά απλή και αποτελεσματική.

- **Διαδικασία.**

Πέρα από τη σύνθεση του εξοπλισμού, η ποιότητα της φωτομετρίας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την τήρηση συγκεκριμένης μεθοδολογίας.

Οι εικόνες μας θα πρέπει να απαλλαγούν από κάθε παρεμβολή ηλεκτρονικής ή φυσικής προέλευσης, ώστε να αποτελούνται – κατά το δυνατόν – από καθαρό σήμα. Έτσι πρέπει να λαμβάνεται μια πλήρης σειρά βοηθητικών εικόνων με τη μορφή bias frames, dark frames και flat fields, τα οποία θα αξιοποιηθούν από το λογισμικό ώστε, στη συνέχεια, να επιτρέψουν την αξιόπιστη φωτομέτρηση.

Επίσης πολύ σημαντικό είναι να έχουμε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο λόγο σήματος προς θόρυβο (S/N ratio), αλλά ταυτόχρονα να βρισκόμαστε στη γραμμική περιοχή της κάμερας ( να μην «υπερφωτίζουμε» τα αντικείμενα που μας ενδιαφέρουν).

Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να βαθμονομείται η κάμερα ανάλογα με τη λαμπρότητα του άστρου αλλά και τις καιρικές συνθήκες της συγκεκριμένης νύχτας.

Ο υπολογιστής που θα ελέγχει τον εξοπλισμό, θα πρέπει να είναι συγχρονισμένος στην σωστή ώρα, ιδιαίτερα για παρατηρήσεις βραχυπερίοδων μεταβλητών.

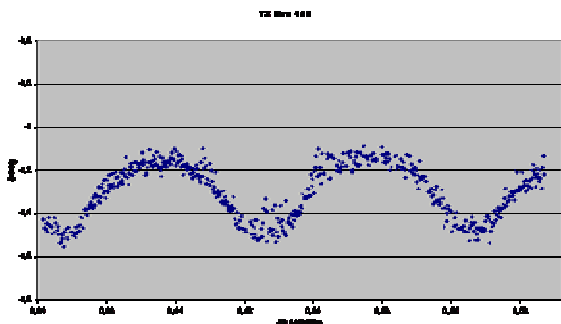
Αυτό που δεν πρέπει να ξεχνούμε είναι πως κάνουμε μετρήσεις, επομένως χρειάζεται ακρίβεια για να μπορέσουμε να τις υποβάλλουμε και να αξιοποιηθούν, διαφορετικά δεν υπάρχει λόγος ταλαιπωρίας.

Τέλος, ας επισημανθεί πως η φωτομετρία είναι πραγματικά εύκολη από τη στιγμή που θα εξοικειωθούμε με τις συσκευές, το λογισμικό και τη διαδικασία.

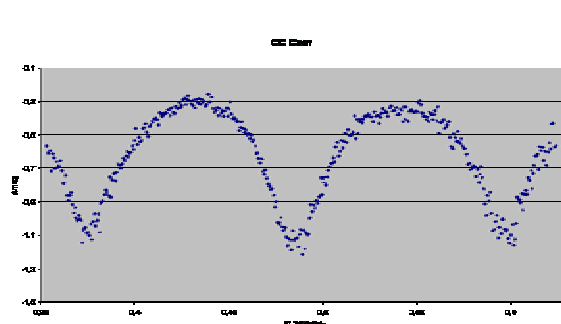
# ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΦΩΤΟΜΕΤΡΙΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΑΣΤΡΩΝ ΜΕ CCD

## ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

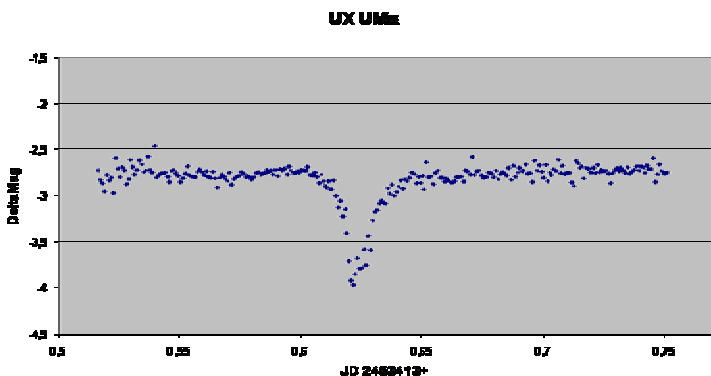
[Περισσότερες Καμπύλες](#)



**Ο TZ του Βούτη (EW/KW)**

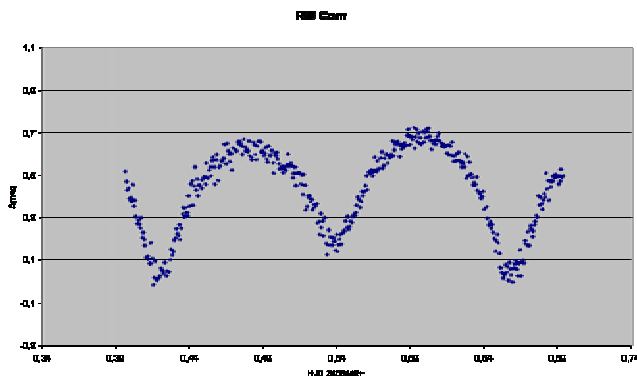


**Ο CC της Κόμης της Βερενίκης (EW/KW)**



**Ο UX της Μεγάλης Άρκτου (EA/WD+NI)**

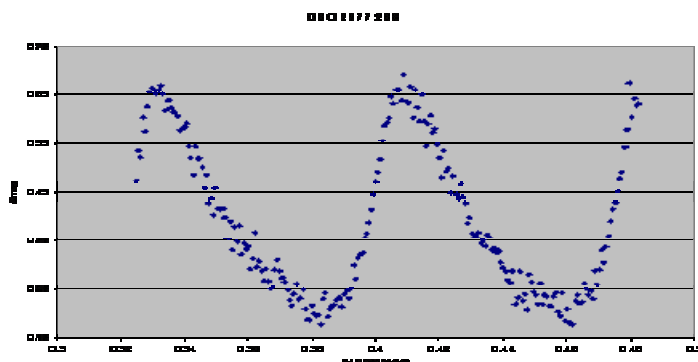
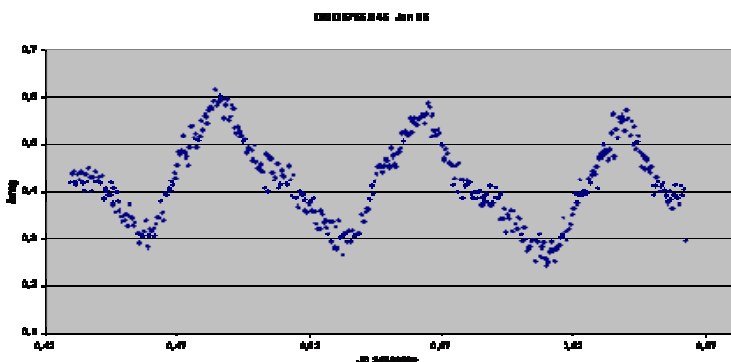
Το σύστημα UX UMa έχει ως συνοδό ένα λευκό νάνο. Αυτό δικαιολογεί την απουσία δευτερευόντων ελαχίστων και το κατατάσσει επίσης στους κατακλυσμαίους μεταβλητούς.



**Ο RW της Κόμης της Βερενίκης(EW/KW)**

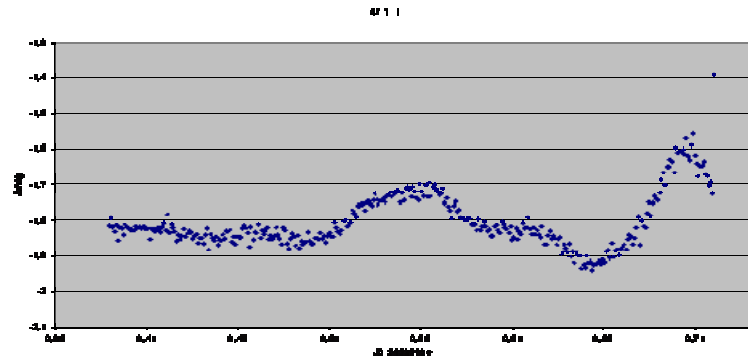
Οι TZ Boo, RW Com και CC Com είναι overcontact εκλειπτικοί τύπου W UMa, δηλαδή ζεύγη νάνων αστέρων με απόσταση κέντρων μικρότερη από το άθροισμα των ακτίνων τους.

## Μεταβλητοί τύπου δ Scuti

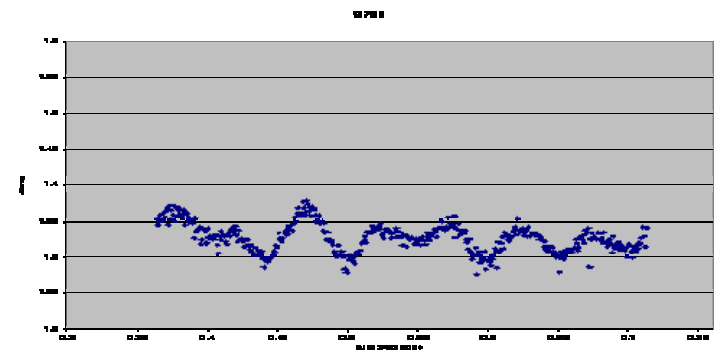


Δύο HAD δ Scuti στον Ηνίοχο και τον Λύγκα (Φίλτρο V)

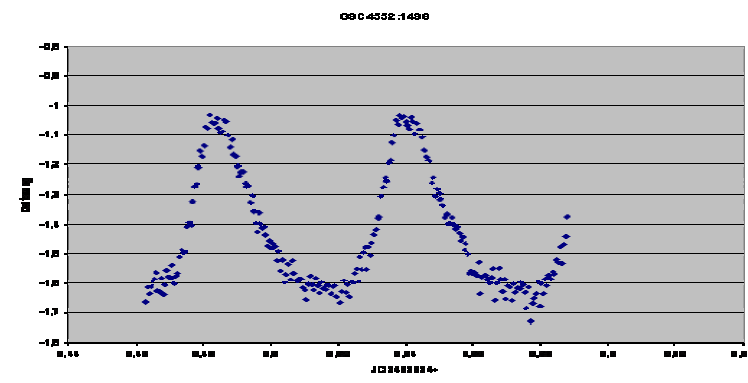




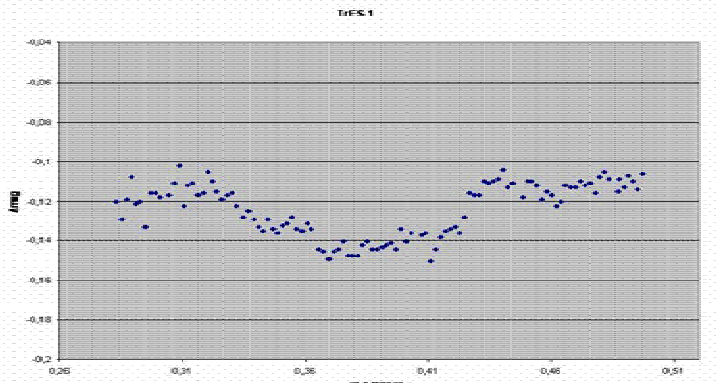
HAD πολυπεριοδικός στον Κηφέα (Φίλτρο Ic)



Πολυπεριοδικός μικρού εύρους στην Κασσιόπη (Φίλτρο B)



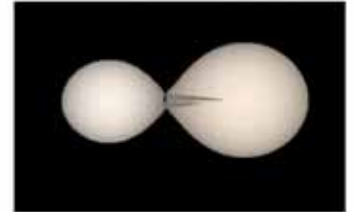
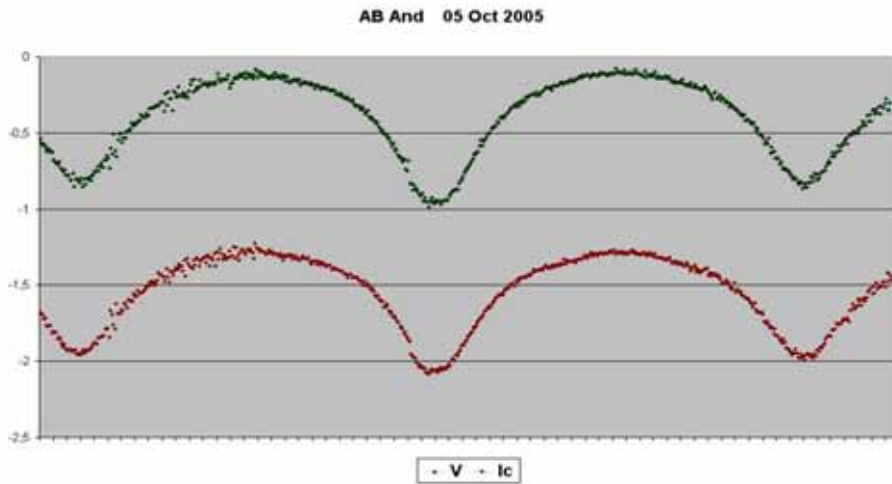
HAD δ Scuti στη Μικρή Άρκτο ( φωτομετρία Γιάννης Ροζάκης)



Η διάβαση εξωπλανήτη TrES-1 ( φωτομετρία Γιάννης Ροζάκης)

## ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΦΩΤΟΜΕΤΡΙΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΑΣΤΡΩΝ ΜΕ CCD

### AB Andromedae (EW/KW)



Καμπύλη της 5<sup>ης</sup> Οκτωβρίου 2005, σε δύο χρώματα : V και Ic. Διάρκεια καταγραφής: 9,6 ώρες. Δεξιά απεικονίζεται το θεωρητικό μοντέλο του συστήματος αυτού.

# ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ & ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ

## ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΑΣΤΕΡΩΝ

Τα μεταβλητά άστρα, όσα τουλάχιστον δεν είναι αρκετά λαμπρά ώστε να έχουν ήδη προσδιορισμούς κατά Bayer ( δ Ασπίδας, μ Κηφέως,

χ Κύκνου κλπ), έχει καθιερωθεί να ονομάζονται με την ακόλουθη μεθοδολογία:

- Με τα γράμματα R έως Z για τα λαμπρότερα από αυτά. Πχ R Βορείας Στεφάνου, Z Καμηλοπάρδαλης, T Ταύρου.
- Με τους συνδυασμούς AA, AB, ..., ZZ του λατινικού αλφαβήτου. Πχ VV Κηφέως, BR Κύκνου, GP Ανδρομέδας, κλπ. Εδώ πρέπει να διευκρινισθεί ότι πάντα εξαιρείται το γράμμα J και ότι ο επόμενος του Z μεταβλητός θα πάρει τον προσδιορισμό RR, κατόπιν τον RS, έως τον ZZ. Μετά ξεκινά η σειρά AA, AB,... έως QZ.
- Μόλις εξαντληθούν οι δυνατοί συνδυασμοί, συνεχίζεται με V335, V336, ...

Η Αστρονομία έχει κατατάξει τους μεταβλητούς σε κατηγορίες με βάση ορισμένα κύρια χαρακτηριστικά:

- **Παλλόμενοι μεταβλητοί** (Pulsating variables)  
Οι μεταβολές τους οφείλονται σε παλμούς της επιφανείας τους, ακτινικούς ή μη και διαιρούνται στις εξής κύριες υποκατηγορίες:
  1. **Κηφείδες.** Υπεργίγαντες φασματικού τύπου F στο μέγιστο και G έως K στο ελάχιστο. Περίοδοι από 1 έως 70 ημέρες συνήθως, με εύρος μεταβολής από 0.1 έως 2 μεγέθη. Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό τους είναι ότι το απόλυτο μέγεθος εξαρτάται από την περίοδό τους.
  2. **Άστρα RR Λύρας.** Γίγαντες του πληθυσμού II με μικρό εύρος μεταβολής (0.3 έως 1.0 μέγεθος) και σύντομη περίοδο, συνήθως λιγότερο από 24 ώρες. Χαρακτηριστικό τους είναι πως έχουν όλοι το ίδιο απόλυτο μέγεθος ανεξάρτητα από την περίοδο, το οποίο υπολογίζεται στο +0.5. Ως παλαιά άστρα βρίσκονται πάντα μέσα σε σφαιρωτά σμήνη και βοηθούν στον υπολογισμό της απόστασής τους. Λέγονται και *Μεταβλητοί Σμηνών*.
  3. **Άστρα RV Ταύρου.** Κίτρινοι μακροπερίοδοι υπεργίγαντες μέσης περιόδου (30 έως 100 ημέρες) και εύρους έως 3 μεγεθών. Χαρακτηρίζονται από την εναλλαγή ρηχών και βαθέων ελαχίστων. Φασματικοί τύποι από G έως K.
  4. **δ-Scuti.** Άστρα του πληθυσμού I που βρίσκονται στη ζώνη αστάθειας του διαγράμματος H-R. Χαρακτηρίζονται από μικρού εύρους μεταβολές ( λίγων χιλιοστών έως λίγων εκατοστών του μεγέθους) και με μεγάλη συχνότητα παλμών που μπορεί να ξεπεράσει τους 20 ανά ημέρα. Παλαιότερα, τα μεγαλύτερου εύρους από αυτά τα αντικείμενα (HADs) θεωρούνταν μέλη της ομάδας RR Λύρας, έχουν όμως τελείως

διαφορετικές ιδιότητες. Πολλές φορές υπάρχουν περισσότερες από μία συχνότητες παλμών (πολυπεριοδικοί δ-Scuti). Φασματικοί τύποι A και F.

5. **Άστρα W Virginis.** Ονομάζονται και Κηφείδες του πληθυσμού II γιατί έχουν παρόμοια δραστηριότητα με τους κλασσικούς κηφείδες αλλά αφ' ενός το απόλυτο μέγεθος είναι μικρότερο και οι περίοδοι τους είναι μεγαλύτερες και αφ' ετέρου είναι πολύ παλαιά άστρα.
6. **Νάνοι Κηφείδες.** Το εύρος μεταβολής είναι από 0,2 έως 1,2 μεγέθη σε περιόδους από 1.3 έως 5 ώρες. Οι μικρότερου εύρους μεταβλητοί διακρίνονται από τους δ-Scuti μόνο από το ότι είναι σημαντικά παλαιότεροι.
7. **Άστρα τύπου Mira.** Μακροπερίοδοι μεταβλητοί κόκκινοι γίγαντες με περιόδους από 80 έως 1000 ημέρες και εύρος μεταβολής από 2,5 έως 5,0 μεγέθη συνήθως.
8. **Ημικανονικοί.** Ανομοιογενής ομάδα από γίγαντες και υπεργίγαντες με παρεμβολές ακανόνιστων διακυμάνσεων της λαμπρότητας ανάμεσα σε περίπου κανονικής περιόδου παλμούς. Περίοδοι από 30 έως 1000 ημέρες και διακυμάνσεις από 1 έως 2 μεγέθη.

- **Εκρηκτικοί μεταβλητοί** (eruptive variables)

Οι μεταβολές τους οφείλονται σε εκρήξεις και γενικότερα βίαιες διεργασίες είτε στην επιφάνειά τους, είτε σε δίσκο επαύξησης γύρω τους. Σημαντικότερες υποκατηγορίες είναι:

1. **Κατακλυσμιαίοι μεταβλητοί.** Διπλά συστήματα που αποτελούνται από ένα άστρο συνήθως σαν τον Ήλιο και ένα λευκό νάνο (ή σπανιότερα αστέρα νετρονίων) που απορροφά ύλη από τον πρωτεύοντα, η οποία καταλήγει σε δίσκο επαύξησης γύρω από τον πυκνό αστέρα. Από αυτούς προέρχονται οι κλασσικοί καινοφανείς, οι επαναληπτικοί καινοφανείς και οι νάνοι καινοφανείς που χωρίζονται στις υποομάδες των τύπων U Διδύμων (Geminiorum), Z Καμηλοπάρδαλης και SU Μεγάλης Άρκτου.
2. **Συμβιωτικά άστρα.** Επίσης διπλά συστήματα αποτελούμενα από ένα κόκκινο γίγαντα και ένα θερμό μπλε άστρο. Περιβάλλονται από νέφος ύλης και δίνουν μεταβολές εύρους έως 3 μεγέθη.
3. **Άστρα τύπου R CrB (Βορείας Στεφάνου).** Λαμπρά άστρα πλούσια σε άνθρακα, τα οποία μένουν επί μακρόν στη μέγιστη λαμπρότητα και με ακανόνιστη περίοδο παρουσιάζουν μείωση που φτάνει τα 9 μεγέθη. Επανέρχονται στο κανονικό μέγεθος σε διάστημα λίγων μηνών.

- **Εκλειπτικοί μεταβλητοί** (eclipsing variables)

Πρόκειται για ζεύγη άστρων, συνήθως σε πολύ μικρή απόσταση μεταξύ τους και οι μεταβολές τους οφείλονται σε διαδοχικές εκλείψεις, καθώς το ένα περνά μπροστά από το άλλο. Σημαντικότερες υποκατηγορίες είναι:

1. **β Περσέως (Algol).** Αποχωρισμένα συστήματα με περιόδους μεγαλύτερες της μίας ημέρας και τμήματα σταθερής λαμπρότητας ανάμεσα στα ελάχιστα.
2. **β Λύρας.** Μεγάλοι αστέρες σε μικρή απόσταση μεταξύ τους. Η ισχυρή βαρυτική αλληλεπίδραση έχει ως αποτέλεσμα την παραμόρφωση του σχήματος των άστρων και τη γρήγορη μεταφορά ύλης.
3. **W Μεγ. Άρκτου.** Νάνοι αστέρες σχεδόν σε επαφή. Συχνά ο ένας από τους δύο έχει γεμίσει το λοβό Roche και χάνει ύλη με ταχύ ρυθμό. Περίοδοι συνήθως μικρότερες της μίας ημέρας και εύρος μεταβολής από 0,2 έως 0,8 μεγέθη.

- **Περιστρεφόμενοι μεταβλητοί** (rotating variables)

Άστρα με μικρό εύρος μεταβολών που οφείλονται σε σκοτεινές ή φωτεινές κηλίδες στην επιφάνειά τους.

- **Αστέρες εκλάμψεων** (flare stars).

Αναφέρονται και ως άστρα τύπου UV Ceti (Κήτους) και είναι αμυδρά , ψυχρά , κόκκινα αντικείμενα της κύρια ακολουθίας που παρουσιάζουν μικρής διάρκειας αλλά σημαντικού εύρους εκλάμψεις.

- **T Ταύρου.**

Νεογέννητα άστρα με μικρού εύρους ακανόνιστες μεταβολές που έχουν προέλθει τις διεργασίες στο νέφος ύλης που ακόμα τα περιβάλλει.

- **Άστρα Wolf-Rayet**

Γιγάντια άστρα πολύ υψηλής θερμοκρασίας που παρουσιάζουν φάσμα εκπομπής προερχόμενο από το διαστελλόμενο κέλυφος υλικού που τα περιβάλλει.

- **Ανώμαλοι μεταβλητοί.**

Όπως δείχνει και το όνομά τους, είναι άστρα που παρουσιάζουν μεταβολές εντελώς ακανόνιστες και ως προς την περίοδο και ως προς το εύρος.

Η μελέτη των επιμέρους χαρακτηριστικών διαφόρων τύπων μεταβλητών, οδηγεί σε πιο λεπτούς διαχωρισμούς και ένα πλήθος υποομάδων και υποκατηγοριών.

Πολλές φορές βλέπουμε στον τύπο του μεταβλητού να υπάρχουν συντομογραφίες που εκφράζουν την ταξινόμησή τους σε τέτοιες υποκατηγορίες. Για την ερμηνεία αυτών των συντομογραφιών, υπάρχει ο δικτυακός τόπος :

<http://observe.phy.sfasu.edu/Misc/Perl/GCVS/vartype.txt> (στα Αγγλικά).