

**TEST: KIAΛIA UNITED OPTICS
ΣΕΙΡΑ PREMIUM BA8
10X50 HIGH RESOLUTION**



Ντίνος Μακρόπουλος

Πήλιο 2014

.....

4. ΣΕ ΒΑΘΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗ

4.1 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

- 4.1.α' Μηχανική κατασκευή
- 4.1.β' IPD
- 4.1.γ' Η Ευθυγράμμιση και ο διαφορετικός μηχανισμός τους
- 4.1.δ' Εστίαση
- 4.1.ε' Προσοφθάλμιοι φακοί
- 4.1.στ' Αντικειμενικοί φακοί
- 4.1.ζ' Πρίσματα
- 4.1.η' Εστιακή απόσταση
- 4.1.θ' Διαπερατότητα φωτός (light transmission)
- 4.1.ι' Επιστρώσεις
- 4.1.ια' Πραγματική Διάμετρος & Μεγέθυνση
- 4.1.ιβ' TFOV

4.2 ΟΠΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ

- 4.2.α' Vignetting, Φωτισμός της κόρης εξόδου
- 4.2.β' Ικανότητα Ανάλυσης - USAF 1951 Resolution target
 - a) on-axis
 - b) off-axis
- 4.2.γ' Κοντράστ - USAF 1951 Contrast target

4.3 ΟΠΤΙΚΕΣ ΕΚΤΡΟΠΕΣ – ABERRATIONS - DISTORTIONS

- 4.3.α' Καμπυλότητα & Field Sharpness
- 4.3.β' Barrel – Pincushion
- 4.3.γ' Αστιγματισμός
- 4.3.δ' Κόμη
- 4.3.ε' Σφαιρική εκτροπή
- 4.3.στ' Χρωματική εκτροπή
- 4.3.ζ' Απόδοση Λευκού
- 4.3.η' Flaring, Ghosting

4.4 ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΥΡΑΝΟΥ

4.4.α' Οι συνθήκες δοκιμής

4.4.β' Limiting Magnitude

4.4.γ' Στο πεδίο

Εστίαση – Ευθυγράμμιση - Απόδοση χρωμάτων - Μετρήσεις TFOV,
Σφαιρικής εκτροπής, Κόμης, Αστιγματισμού - Καμπυλότητας πεδίου & field
sharpness - Limiting Magnitude - Ανάλυση (Resolution) on axis / off-axis,
Παραμόρφωση - Κοντράστ - Φωτεινότητα - Flaring & Ghosting

5. ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

5.α' Τι σημαίνει έλεγχος ποιότητας;

5.β' Σε ποιους θα χρησιμεύσουν

5.γ' Σημεία πώλησης

5.δ' Κατασκευαστής

5.ε' Όλα τα μοντέλα της σειράς BA8

6. ΣΥΝΟΨΗ

Θετικά:

Αρνητικά:

4. ΣΕ ΒΑΘΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗ

4.1 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

4.2 ΟΠΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ

4.3 ΟΠΤΙΚΕΣ ΕΚΤΡΟΠΕΣ - ABERRATIONS

4.4 ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΥΡΑΝΟΥ

Τα κιάλια είναι πολύπλοκα όργανα και χρειάζεται ο συνυπολογισμός αρκετών παραγόντων, ώστε να μπορούν να κατασκευαστούν κάποια με καλή ποιότητα. Για την αστρονομία με κιάλια, τα οπτικά στον κάθε σωλήνα θα πρέπει να αποδίδουν άψογα και με τα λιγότερα σφάλματα. Αλλά είναι αναγκαία και η τέλεια μηχανική ταύτιση τους μεταξύ των σωλήνων, ούτως ώστε να αποδίδουν συντονισμένα στους άξονες τις οπτικές εικόνες, άριστα.

4.1 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

4.1.α' Μηχανική κατασκευή

Μόλις πάρετε τα κιάλια αυτά στα χέρια σας και τα εξετάσετε, θα καταλάβετε εύκολα τι σημαίνει ποιότητα κατασκευής. Είναι φροντισμένα εσωτερικά και εξωτερικά σε όλες τις λεπτομέρειες. Η καλή κατασκευή είναι σημαντική στα κιάλια. Θυμάμαι πρώτος ο *Ed Zarenski* από το *Cloudy Nights* είχε αναφερθεί εκτεταμένα στην ποιότητα κατασκευής της συγκεκριμένης σειράς κιαλιών BA8, σε σχέση με την τιμή τους. Η διευθέτηση της ακριβούς ευθυγράμμισης των πρισμάτων και η εσωτερική κατασκευή ενός στιβαρού μηχανισμού στήριξής των, είναι υψίστης σημασίας ώστε να κατασκευαστεί ένα ζευγάρι κιάλια που θα αποδίδει καλά και θα διατηρεί την ευθυγράμμιση του για καιρό. Αυτοί οι μηχανισμοί στήριξης υπάρχουν συνήθως μόνο στην premium κατηγορία ποιότητας και *είναι ο πρώτος από τους παράγοντες* που τα διαφοροποιούν από τις χαμηλότερες κατηγορίες.

Τα κιάλια απευθύνονται στις αισθήσεις όσο κανένα άλλα αστρονομικό όργανο. Η όραση συμμετέχει στο διπλάσιο, η όσφρηση και η αφή λαμβάνουν επίσης μέρος λόγω του μεγέθους τους. Όταν αγοράσω και βγάλω για πρώτη φορά κιάλια έξω από την θήκη τους, το πρώτο που κάνω πάντοτε είναι να εξετάζω την **μυρωδιά τους**. Καταλαβαίνω ότι ίσως δείχνει κάπως αυτό, αλλά είμαι τις άποψης ότι αν θα πρέπει να συμβιώσουν κοντά στην μύτη και τα μάτια μου θα πρέπει να ικανοποιούν τρεις από τις αισθήσεις μου, ακόμα δηλαδή και αυτήν της όσφρησης. Το τελευταίο δεν έχει συμβεί με όλα τα κιάλια που έχω δοκιμάσει. Μερικά μυρίζουν σαν παλιά ταπετσαρία σε αυτοκίνητο Μόσχοβιτς, ενώ άλλα έχουν γλυκό άρωμα όπως η γομολάστιχα στην πρώτη δημοτικού. Τα BA8 έχουν άρωμα όμορφο, ελαφρά ουδέτερο, αυτό που έχουν συνήθως οι προσεγμένες κατασκευές. Και το ελαστικό που τα περιβάλλει, συμβάλει σε αυτό. **Η αίσθηση στην αφή** από το κράτημά τους είναι πολύ απαλή σαν βελούδο, ιδιαίτερα κοντά στους προσοφθαλμίους. Αν δεν υπήρχαν οι ραβδώσεις στο σώμα θα ήταν ακόμη απαλότερη, αλλά και αυτές βοηθούν στο ασφαλέστερο κράτημα.

Προσέξτε! Δεν είναι πλαστικά και ελαφριά παιχνίδια με μικροσκοπικά πρίσματα. Το μεταλλικό αλουμινίου σώμα τους με τα υπερμεγέθη πρίσματα, ο στιβαρός μηχανισμός στήριξης πρισμάτων, οι μεγάλοι προσοφθάλμιοι, συνεργούν στην αύξηση του **βάρους τους που φτάνει τα 1.600 γραμμάρια**. Είναι μεγάλα και βαριά. Δεν προτείνονται για γυναικεία και παιδικά χεράκια σε πολύωρη χρήση. Εφ' όσον όμως η χρήση θα είναι αστρονομική με σκοπό την σοβαρή παρατήρηση, -συνεπώς θα στηριχτούν σε τρίποδα-, κάνουν φυσικά για όλους. Για χρήση σε επίγεια παρατήρηση πχ τοπίου, ένα μονόποδο μπορεί να βολέψει σε αρκετές περιπτώσεις.



Πηγή: Ιστός

Ανάμεσα στους σωλήνες μπροστά, υπάρχει καλυμμένη με καπάκι η υποδοχή, για να βιδώνει ο **αντάπτορας L** ώστε να στηριχτούν σε τρίποδα. Λόγω του μεγέθους των πρισμάτων η απόσταση αυτή είναι περιορισμένη. Μπορείτε να βάλετε αρκετούς αντάπτορες, αλλά **θα πρότεινα να χρησιμοποιήσετε στενό μεταλλικό** ώστε να μη φθείρει με την χρήση το ελαστικό περίβλημα τους. Συνήθως περιλαμβάνεται στην συσκευασία. Διαφορετικά στο Ebay UK υπάρχουν με 10 ευρώ.



Ακόμη και αν χρησιμοποιήσετε το σύστημα συνδέσμου **Far-Sight** mounting system που χρησιμοποιώ, χωράει ανάμεσα στους σωλήνες λόγω της ειδικής κατασκευής του, χωρίς να δημιουργεί πρόβλημα. Φυσικά να θυμίσω να αποφύγετε ως ακατάλληλους τους φτηνούς πλαστικούς αντάπτορες, λόγω των δονήσεων που μεταφέρουν.

Τα κιάλια είναι πεπληρωμένα με **άζωτο**. Η πλήρωση με άζωτο (nitrogen) προσφέρεται συνήθως σε κιάλια της premium κατηγορίας και εξασφαλίζει ότι τα κιάλια είναι αδιάβροχα

και δεν θα θολώσουν εσωτερικά από τις μεταβολές της θερμοκρασίας. Εάν η πλήρωση με άζωτο είναι πετυχημένη, έχει σαν αποτέλεσμα να αποβάλει το οξυγόνο, ώστε να μην υπάρχει νερό εσωτερικά. Η έλλειψη οξυγόνου αποτρέπει επίσης την ανάπτυξη του μύκητα των οπτικών (lens fungus) που διαβρώνει το γυαλί σε βάθος χρόνου.

Εσωτερικά υπάρχει σύστημα διαφραγμάτων φωτός (**baffles**) με ραβδώσεις, για να **περιορίζουν τις εσωτερικές αντανakλάσεις**, κάτι που κάνουν πολύ επιτυχημένα. Αυτός είναι ο πρώτος από τους λόγους του τόσο καλού κοντράστ που έχουν αυτά τα κιάλια όπως θα δούμε στην συνέχεια. Παντού **βαμμένα μαύρο ματ** ακόμη και οι εσωτερικές βίδες. Ελάχιστη κόλλα χρησιμοποιείται επικουρικά, αφού ο μηχανισμός των πρισμάτων είναι τόσο γερός που με μια ματιά καταλαβαίνετε ποια είναι η διαφορά σε αυτό το σημείο με τα φτηνά κιάλια. Δεν υπάρχει σκόνη εσωτερικά ούτε σκουπιδάκια πλαστικού.



Τα **καπάκια των αντικειμενικών** είναι το αδύνατο σημείο τους. Ανοίγουν μόνο τους! Στα 7X50 και 10X50 της σειράς BA8 η United Optics αποφάσισε να τοποθετήσει καπάκια με ελαστικό δακτύλιο γύρω από τον αντικειμενικό εσωτερικά στον σωλήνα, για να μη χάνονται προφανώς από την συχνή χρήση. Φοβερά σπαστικό! Η κατασκευή δεν πέτυχε και τα καπάκια εφαρμόζουν μεν, ανοίγουν εύκολα δε. Κάποιοι κόβουν τον ελαστικό σύνδεσμο ανάμεσα στο

δαχτυλίδι και το καπάκι. Θεωρώ ότι δεν προσφέρει κάποια βελτίωση. Αν σας ενοχλεί πάντως αρκετά, μπορείτε να παραγγείλετε στο Ιντερνετ καπάκια που πιάνουν εξωτερικά στους αντικειμενικούς και όχι εσωτερικά. Η εξωτερική διάμετρος στο ελαστικό γύρω στους αντικειμενικούς είναι 70mm.

Τέλος η **θήκη τους** είναι από γερό πλαστικό ύφασμα με γέμισμα. Είναι μέτρια σκληρή και προστατεύει από τα τυχαία χτυπήματα. Τα μεγαλύτερα, όπως αυτά των 70 ή 85mm και πάνω έρχονται σε όμορφη μεταλλική θήκη-βαλίτσα. Όμως στα 10X50 και 7X50 δεν θα εξυπηρετούσε, αφού η φορητότητα είναι το ζητούμενο. Έτσι η τσάντα τους περνιέται στον ώμο και κάνει απλή την μεταφορά τους. Περιλαμβάνουν επίσης υμάντα λαιμού.

4.1.β' IPD

Το **άνοιγμα της IPD** είναι από 57 – 74 mm για την ακρίβεια **56.6-74.3 mm**. Συνεπώς μπορεί να ταιριάξει σε παιδικά και γυναικεία πρόσωπα έως αντρικά μεγάλου σχήματος. Για να ρυθμίσετε την IPD (όπως και την εστίαση) χρειάζεται να καταβάλετε μικρή προσπάθεια για να ανοίξουν τα κιάλια και να διευρυνθεί η διακορική απόστασή τους. Αυτό είναι κάποιες φορές ένα θέμα δυσαρέσκειας και ξενίζει όσους δεν γνωρίζουν τον λόγο ύπαρξης των χαρακτηριστικών αυτών σε εστίαση και άνοιγμα IPD. Έτσι κάποιοι νέοι αγοραστές παραπονούνται. Είναι όμως παραπάνω από επιθυμητή λειτουργία και σωστά φροντισμένη από τον κατασκευαστή. Που σημαίνει ότι τίποτα δεν κινείται αν δεν το θέλετε εσείς. Ευχαριστώ την United Optics που φρόντισε αυτήν την λεπτομέρεια. Τα κιάλια μου κρατούν την IPD και την εστίαση που τους δίνω, για μήνες!

4.1.γ' Η Ευθυγράμμιση και ο διαφορετικός μηχανισμός τους

Είναι γνωστό ότι η ευθυγράμμιση στα κιάλια είναι σημαντική για την απόδοσή τους. Για να υπάρχει άψογη στερεοσκοπική εικόνα και οι δύο οπτικοί άξονες θα πρέπει να είναι παράλληλοι μεταξύ τους χωρίς τα μάτια να κάνουν συνεχή προσπάθεια για να επιτευχθεί αυτό.

Τα συγκεκριμένα κιάλια περνούν από έλεγχο ποιότητας στο εργοστάσιο κατασκευής. Ένα βασικό σημείο ελέγχου είναι αυτό της ευθυγράμμισης. Συνεπώς έρχονται ευθυγραμμισμένα σε όλη την έκταση της IPD. Έχοντας στιβαρό μηχανισμό στήριξης των πρισμάτων, για να χαθεί η ευθυγράμμιση στα κιάλια αυτά, θα πρέπει να υποστούν ένα γερό πέσιμο. Μόνο που σε αυτήν την περίπτωση το πιθανότερο είναι να έχει συμβεί μεγαλύτερο πρόβλημα, όπως το σπάσιμο κάποιου από τα οπτικά. Συνεπώς μια συμβουλή εδώ είναι να περνάτε τον ιμάντα τους γύρω από τον λαιμό σας μόλις τα βγάξετε από την θήκη τους, μέχρι να τα τοποθετήσετε ασφαλώς στον τρίποδα. Επίσης όταν δανείζεστε τα κιάλια κάποιου περάστε πρώτα τον ιμάντα στον λαιμό σας. Είναι θέμα καλών τρόπων. Ζητήστε να κάνουν το ίδιο όταν μοιράξετε τα κιάλια σας με άλλους.

Θα πω κάτι που έχω την αίσθηση ότι αρκετοί θα κατανοήσουν, αλλά ελάχιστοι θα εκτιμήσουν ακριβώς την αξία του. **Ένα ακόμη από τα σημεία που πληρώνουμε παραπάνω στα ποιοτικά κιάλια, είναι η διαφορά του μηχανισμού στήριξης των πρισμάτων.** Τα περισσότερα κιάλια από τα φτηνιάρικα μέχρι της μέσης κατηγορίας τιμών, για να ρυθμιστεί η ευθυγράμμιση έχουν βίδες (ας λέμε βιδάκια καλύτερα) που ακουμπούν στα πρίσματα είτε απ' ευθείας, είτε μέσω ενός ελάσματος. Στην πραγματικότητα σπρώχνουμε αυτά τα ίδια τα πρίσματα μέσα- έξω. Το αποτέλεσμα είναι η ευθυγράμμιση να μην κρατάει για καιρό και να φθείρονται τα μέρη που συμμετέχουν. Έτσι η δυνατότητα για ρύθμιση χειροτερεύει ή καθίσταται αδύνατη πλέον με την πάροδο του χρόνου. Χάνεται δε, με το παραμικρό.

Σε κάποια από τα κιάλια μου έχω κάνει ευθυγράμμιση πάνω από 10-15 φορές τα τελευταία 3 χρόνια.

Στα UO BA8 δεν έχει χρειαστεί να κάνω ευθυγράμμιση ούτε μια φορά. Τα κιάλια αυτά όπως και άλλα κιάλια της premium κατηγορίας **δεν έχουν βίδες που σπρώχνουν τα πρίσματα.** Αντ' αυτών υπάρχουν δύο στιβαρές μεταλλικές ειδικές θήκες με μηχανισμό, όπου τα πρίσματα τοποθετούνται γερά εκεί. Ρυθμίζοντας τις βίδες μετακινούμε την κάθε θήκη χωρίς να πιέζουμε τα ίδια τα πρίσματα. Απλό! Αλλά κοστίζει.



Στους πράσινους κύκλους οι δύο βίδες από τις οποίες κάνουμε την ευθυγράμμιση

Εάν παρόλα αυτά τα κιάλια απευθυγραμμιστούν και βλέπετε δύο αστέρια, κάντε Conditional Alignment μόνοι σας. Θα το επαναλάβω και εδώ... ΕΙΝΑΙ ΑΠΛΟ! Θυμόσαστε πόσο διαβάσατε και πόσο καιρό προσπαθήσατε για να επιτύχετε άψογη ευθυγράμμιση στο τηλεσκόπιό σας; Ε, στα κιάλια είναι απλούστερο. Με την μέθοδο **crossed Bahtinov** είναι πλέον παιχνιδάκι. Αλλά θέλει και πάλι λίγο διάβασμα για να κατανοηθεί ο τρόπος.

- Για την ευθυγράμμιση, τοποθετείστε 2 μάσκες Bahtinov στους αντικειμενικούς φακούς
- Με τις βίδες, μετακινήστε το ένα αστέρι στον προσοφθάλμιο ώστε να συμπέσει με το άλλο
- Έτσι εύκολα έχετε επιτύχει 100% Conditional alignment με την μεγαλύτερη ακρίβεια

Το ελαστικό κάλυμμα κάτω από τους προσοφθάλμιους είναι κολλημένο ελαφρά και ανασηκώνεται εύκολα. Από κάτω του θα δείτε **5 τρύπες**. Εσείς θα ασχοληθείτε μόνο με τις δύο από αυτές. Στην φωτογραφία φαίνονται με πράσινους κύκλους ποιες είναι. Η χαμηλή τρύπα σημειωμένη με κόκκινο είναι το σημείο που πραγματοποιείται η πλήρωση με άζωτο, συνεπώς δεν θα ασχοληθείτε με αυτήν. Μόνο με τις δύο εσωτερικές που βρίσκονται εσωτερικά κοντά η μία στην άλλη στην φωτογραφία.

Οι τρύπες είναι σφραγισμένες με λίγη σιλικόνη σε βάθος 5mm που αφαιρείται εύκολα με ένα κατσαβιδάκι ωρολογοποιού. Περιστρέψτε το στα τοιχώματα ώστε να αφαιρεθεί όλη η σιλικόνη.



Από κάτω υπάρχει ένα αφρώδες υλικό που εξασφαλίζει στεγανότητα. Αφαιρείται απλά με μια καρφίτσα, αν έχετε καθαρίσει καλά προηγουμένως την σιλικόνη. Τέλος, μέσα στις δύο τρύπες εντοπίζονται οι βίδες του πρίσματος. Μία για να μετακινήσουμε το πρίσμα οριζοντίως και η άλλη για την κάθετη κίνηση. Ακουμπήστε το κατσαβίδι μέχρι να τις αισθανθείτε σε βάθος 15mm. Περιστρέψτε λίγο μπρος-πίσω την βίδα για να δείτε πως κινείται το αστέρι μέσα από τον προσοφθάλμιο. Ρυθμίζοντας τις βίδες ελαφρά κάθε φορά, ταιριάζετε την εικόνα όπως περιγράφω στο θέμα " Πρακτικός οδηγός: Η ευθυγράμμιση στα κιάλια" στο Astrovox.

4.1.δ' Εστίαση

Τα κιάλια έχουν **ανεξάρτητη εστίαση** η οποία είναι η καλύτερη για αστρονομική παρατήρηση και έτσι αποκαλύπτουν τον προσανατολισμό χρήσης τους. Δεν υπάρχει γέφυρα να ενώνει τους προσοφθάλμιους με αποτέλεσμα να μην υπάρχει το πρόβλημα να υποχωρήσουν στην πίεση έστω και στο ελάχιστο. Δεν υπάρχει συνεπώς και τροχός κεντρικής εστίασης. Η ρύθμιση όπως είπαμε απαιτεί **ελαφρά δύναμη** και ευτυχώς αυτό είναι κάτι που δεν μαλακώνει με την πάροδο του χρόνου. Μόλις τα ρυθμίσετε δεν θα χρειαστεί να ασχοληθείτε ξανά με την εστίαση όλο το βράδυ ή για μήνες.

Ο φακός περιστρέφεται για να εστιάσει κατά 325 μοίρες. Αυτό δίνει σωστό περιθώριο κίνησης για να εστιάσουμε με ακρίβεια. Η διόπτρες στους προσοφθάλμιους διορθώνουν κατά **+/- 6.5 διοπτρίες** από το σημείο της μέσης απόστασης. Η εστίαση αργεί λόγω της αντίστασης, συνεπώς αυτός είναι άλλος ένας λόγος μαζί με την ανεξάρτητη εστίαση για να μην προτιμηθούν για γρήγορα κινούμενους στόχους όπως πουλιά ή αθλητικές εκδηλώσεις, αλλά για περισσότερο μακρινούς στατικούς στόχους, όπως αστρονομική χρήση και τοπία.

4.1.ε ' Προσοφθάλμιοι φακοί

Οι προσοφθάλμιοι και η ποιότητα τους, είναι από τα βασικότερα στοιχεία για την επιτυχημένη κατασκευή κιαλιών και καθορίζουν το πόσο καλά θα αποδίδουν αυτά. Τα UO BA8 έχουν προσοφθάλμιους που εντυπωσιάζουν με το μέγεθός τους. Ευρυγώνιοι

προσοφθάλμιοι με γενναιόδωρο φαινόμενο πεδίο. Η **εξωτερική διάμετρός τους είναι 50mm!** Ναι σωστά καταλάβατε. Όση η διάμετρος των αντικειμενικών φακών. Είναι μια έκπληξη το μέγεθος τους ιδιαίτερα όταν τα συγκρίνεις με φτηνότερα κιάλια.

Για σύγκριση, μερικές τιμές με άλλα κιάλια μου:

	Εξωτερική Διάμετρος προσοφθαλμίων
Celestron Comet Hunter 11X70	39mm
Bresser 10X50 του LIDL	41mm
Celestron 15X70	43mm
Garrett Gemini WP-CF MkII 15X70	46mm
United Optics BA8 10X50	50mm
Fujinon FMT-SX 16X70	53mm

Παρόλο που είναι μεγάλοι οι προσοφθάλμιοι σε όλα τα United Optics σειράς BA8, οι προικισμένοι από την φύση με μεγάλη μύτη ιδιοκτήτες τους, δεν πρέπει να ανησυχούν. Σε IPD άνω των 60mm δεν υπάρχει πρόβλημα. Κάτω από αυτή όμως όταν τα κιάλια είναι κλειστά στην μικρότερη IPD, μια μεγάλη μύτη θα έχει ένα θεματάκι ως προς το "που θα χωθεί".

Το πραγματικό Φαινόμενο Οπτικό Πεδίο τους (AFOV) είναι άλλο ένα από τα δυνατά σημεία τους. Είναι ευρύ στα 68 mm (67.72 mm για την ακρίβεια). Η μέτρηση έγινε με μια νέα σχολαστική μέθοδο που χρησιμοποιείται, την οποία κατάφερα και βελτίωσα για να έχω ακόμη μεγαλύτερη ακρίβεια. Στη συγκεκριμένη τεχνική χρησιμοποιώ την μεγέθυνση του κώνου φωτός και με μετρήσεις, η χρήση κατάλληλης φόρμουλας, μας δίνει υψηλή ακρίβεια του AFOV. Είναι ακριβέστερη και από την μέθοδο που βασίζεται στην φόρμουλα ISO 14132-1:2002 standard. Η απλή επίσης μέθοδος υπολογισμού $AFOV = \text{field of view} \times \text{magnification}$ είναι αρκετά γενική και περιέχει ένα ποσοστό σφάλματος και έτσι την αποφεύγω.

Τι σημαίνει όμως AFOV 68mm στα κιάλια; Τα περισσότερα κιάλια που έχω δει, έχουν ένα AFOV 50-62mm. Το AFOV είναι ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό του προσοφθάλμιου που δείχνει το πόσο ευρύ είναι το είδωλο που βλέπουμε κοιτώντας μέσα από αυτόν. Το φαινόμενο πεδίο εξαρτάται από τον οπτικό σχεδιασμό του προσοφθάλμιου. Με το πεδίο των 68mm εδώ, η άνεση που έχουμε στην παρατήρηση του πεδίου είναι μεγάλη για κιάλια.

Συνήθως, για την επίτευξη του ευρέος πεδίου χρησιμοποιούνται προσοφθάλμιοι με πολλά οπτικά στοιχεία. Χρησιμοποιώντας μια άλλη τεχνική που έχω επινοήσει για να διαπιστώνω μόνος μου τα στοιχεία που αποτελούν τους αντικειμενικούς και τους προσοφθάλμιους καθώς και τις επιστρώσεις τους, **ο έλεγχος έδειξε (και επαλήθευσε) ότι τα BA8 χρησιμοποιούν προσοφθάλμιους 5 στοιχείων σε 3 γκρουπ.** Σαν σύγκριση να αναφέρω ότι

συνήθως τα κιάλια χρησιμοποιούν 3-4 στοιχεία φακών για να αποδώσουν υποφερτά και μέσα σε περιθώρια στο χρώμα και στην οξύτητα πεδίου. Να σημειώσω για να μην παρεξηγούμαι, ότι κάνοντας λόγο για το ότι έχω επινοήσει την τεχνική είναι διότι δεν έχω δει ποτέ κάποια σχετική αναφορά πουθενά. Μου έχει δε αποκαλύψει πολλά μέχρι τώρα, αξίζει κάποια στιγμή να την αναλύσω και να την ανεβάσω στα φόρουμ για να υπάρχει. Η τεχνική που εφαρμόζω με λίγα λόγια απαιτεί την χρήση laser για την μέτρηση αποστάσεων των στοιχείων, καθώς και τον χρωματισμό τους που βοηθά στην εξακρίβωση των επιστρώσεων. Το τελικό αποτέλεσμα προσφέρει μια σχετικά καλή "ακτινογραφία" των στοιχείων που αποτελούν τους προσοφθαλμικούς, τους αντικειμενικούς και τις επιστρώσεις τους.

Οι κόρες εξόδου μετρήθηκαν με ακρίβεια δεκάτου του χιλιοστού. Είναι και αυτή λίγο περίπλοκη διαδικασία και χρειάζεται λεπτούς χειρισμούς και υπομονή, για να είναι σωστά τα αποτελέσματα. Στα BA8 10X50 εστιάζοντας στα αστέρια έχουμε **exit pupil 5.0 mm** ενώ εστιάζοντας σε μακρινότερη απόσταση για να γίνει διοπτρική ρύθμιση για όσους την χρειάζονται, με την περιστροφή των προσοφθαλμίων, η **exit pupil μεταβάλλεται σε 5.2mm**. Αυτό δεν πρέπει να σας παραξενεύει και είναι αναμενόμενο αφού περιστρέφοντας τους προσοφθαλμικούς τροποποιείται η απόσταση τους με τους αντικειμενικούς, συνεπώς και η μεγέθυνση. Αυτό που μας ενδιαφέρει λοιπόν εδώ περισσότερο είναι η εστίαση στα αστέρια και το σχετικό μέγεθος exit pupil όταν έχουμε εστιάσει σε αυτά.



Στην άκρη της κάθε κόρης εξόδου **υπάρχει ελάχιστη παρεμπόδιση**. Περισσότερα γι αυτό στα "Πρίσματα".



Ελάχιστες αντανακλάσεις γύρω από τις κόρες εξόδου

Οι exit pupils είναι ολοσφαιρικές χωρίς ψεγάδια επάνω τους. **Γύρω τους υπάρχουν ελάχιστες αντανakλάσεις** που δεν ενοχλούν και τα πηγαίνουν καλύτερα από πολλά κιάλια σε αυτό το σημείο. Τα **παρεκτάματα** των προσοφθαλμίων είναι ελαστικά και αναδιπλώνονται. Αν δεν φοράτε γυαλιά απαραίτητα αφήστε τα σηκωμένα, ώστε οι οφθαλμοί σας να εντοπίζουν το σωστό σημείο eye relief πίσω τους. Αν χρησιμοποιείτε γυαλιά, αναδιπλώστε τα παρεκτάματα για να πλησιάσετε κοντύτερα στους προσοφθαλμικούς ώστε να διακρίνετε όλο το πεδίο.

Ας το αναλύσουμε λίγο αυτό...

Το **Eye Relief που βρέθηκε στα 17.6mm**, είναι το σημαντικότερο μειονέκτημα που έχουν αυτά τα κιάλια. Εξηγούμαι... Τα περισσότερα κιάλια έχουν ένα λειτουργικό eye relief ανάμεσα στα 9mm – 12mm. Ενώ η Telescope Service αναγράφει eye relief στα 18.5mm, στην μέτρηση βρέθηκε λιγότερο. Δεν θα ήταν πρόβλημα η διαφορά του ενός χιλιοστού. Όμως τα BA8 συνήθως **έχουν την δυνατότητα να δεχτούν αστρονομικά φίλτρα**. Γι αυτόν τον λόγο τα κρύσταλλα των φακών βρίσκονται βαθύτερα μέσα στους προσοφθαλμικούς και έξω από αυτά υπάρχει σπείρωμα για να **βιδώνουν φίλτρα 31,8 mm** (1.25 ιντσών). Το βάθος των φακών από το χείλος των προσοφθαλμίων είναι 7.7mm. Συνεπώς από τα 17.6 μένουν **9.9mm που μπορούν να χρησιμοποιηθούν λειτουργικά για eye relief**. Πολλοί διοπτροφόροι θα επιθυμούσαν περισσότερο. Μάλλον δεν μπορούμε τελικά να τα έχουμε όλα, και μεγάλο eye relief και δυνατότητα για αστρονομικά φίλτρα.

Στην πράξη, για να δούμε τι σημαίνει αυτό, με σηκωμένα τα παρεκτάματα βλέπω άνετα όλο το πεδίο των προσοφθαλμίων. Όμως αν εσείς φοράτε γυαλιά στην παρατήρηση, τα 9.9mm αέρα, σημαίνουν ότι πρέπει να κατεβάσετε τα παρεκτάματα και να φέρετε πολύ κοντά τα γυαλιά σας να ακουμπούν στο χείλος των προσοφθαλμίων. Μόνο έτσι θα μπορέσετε να διακρίνετε ολόκληρο το πεδίο. Ευτυχώς η κατασκευή του χείλους αυτού είναι σωστή και ένα στεφάνι πλαστικό και όχι μεταλλικό υπάρχει εκεί, ώστε να μην αφήνει τα γυαλιά σας να καταστρέφονται όπως από μεταλλικά στεφάνια που συναντούμε σε άλλες υλοποιήσεις.

Μια καλή ιδέα για τους διοπτροφόρους με αστιγματισμό που πρέπει να χρησιμοποιούν τα γυαλιά τους στην παρατήρηση: Θα μπορούσε ο οπτικός σας να σας φτιάξει δύο μικρούς τορικούς φακούς με τους βαθμούς σας που θα προσανατολίσει και εφαρμόσει μέσα στο σημείο που τοποθετούνται τα αστρονομικά φίλτρα. Το βάθος εκεί να θυμίσω είναι 7.7mm. Έτσι θα αποκτήσετε τον "αέρα" που χρειάζεστε στο eye-relief αφού δεν θα χρειάζεται να φοράτε τα γυαλιά σας όταν κοιτάτε μέσα από τα κιάλια.

Μια ιδέα ακόμη, αν τελικά θα πρέπει να χρησιμοποιείτε τα γυαλιά σας, είναι να κόψετε και να κολλήσετε επάνω στο πλαστικό στεφάνι των προσοφθαλμίων έναν λαστιχένιο δακτύλιο. Θα έλεγα πολύ λεπτό, με πάχος 0.3 του χιλιοστού. Έτσι θα προστατεύετε καλύτερα τα κρύσταλλα των γυαλιών σας κατά την διάρκεια της παρατήρησης.

Η **διάμετρος των προσοφθαλμίων** (γυαλί) είναι 24.5mm.

Η **εστιακή απόσταση** τους είναι 24mm (23.7 mm ακριβώς).

4.1.στ' Αντικειμενικοί φακοί

Στα τεστ με laser αποκαλύπτεται ότι οι αντικειμενικοί φακοί, είναι cemented doublets 2 στοιχείων σε 1 γκρουπ, με διάμετρο γυαλιού 50mm. Επιτυγχάνουν πολύ καλή απόδοση χρωμάτων όπως περιγράψω αργότερα στις "Οπτικές εκτροπές". Το εργοστάσιο κατασκευής προσφέρει την δυνατότητα στις εταιρίες που τα παραγγέλνουν να ζητήσουν το ίδιο μοντέλο αλλά με καλύτερα **κρύσταλλα Extra-Low Dispersion - ED**. Η απόδοση λέγεται ότι είναι ελαφρώς καλύτερη στο χρώμα. Τώρα μεταξύ μας, όταν παρατηρώ ότι οι περισσότεροι δυσκολεύονται να καταλάβουν την διαφορά ανάμεσα σε κιάλια κάτω των 100 ευρώ με άλλα των 300, αναρωτιέμαι πόσοι είναι τελικά αυτοί που θα καταλάβουν την διαφορά των ED φακών σε αυτά τα κιάλια. Πάντως μέχρι στιγμής γνωρίζω δύο εταιρίες που διαθέτουν μοντέλα με ED φακούς. Αυτό και το χαρακτηριστικό καφέ χρώμα εξωτερικά είναι οι μόνες διαφορές που έχουν τα United Optics BA8 σε αυτές τις εταιρίες. Περισσότερα στο "σημεία πώλησης".

4.1.ζ' Πρίσματα

Δείτε τις διαφορές στο μέγεθος πρισμάτων BA8 και Bresser στις επόμενες φωτογραφίες. ..



Οι διαφορές στο μέγεθος των πρισμάτων οδηγούν στην κατασκευή μεγαλύτερου σώματος ώστε να τα χωρέσει.

Το να υπάρχουν μεγάλοι προσοφθάλμιοι χωρίς να είναι μεγάλα και τα πρίσματα είναι άνευ ουσίας. Τα μεγάλα πρίσματα μεταφέρουν όσο το δυνατόν περισσότερο φως από τα άκρα των αντικειμενικών στους προσοφθάλμιους. Συνεπώς δεν υπάρχει η ανάγκη μικρών field stop που θα περιορίσουν το φως από τα άκρα των αντικειμενικών για να διορθώσουν τα όποια σφάλματα. Ένα από τα αποτελέσματα είναι η Πραγματική Διάμετρος τους. Έτσι τα πρίσματα εδώ ακολουθούν τον γενικότερο σχεδιασμό για περισσότερο φως. **Τεράστια BaK-4 πρίσματα!** Η διαφορά στο μέγεθος με άλλα κιάλια, είναι ένας ακόμη από τους παράγοντες για τους οποίους τα κιάλια αυτά αποδίδουν τόσο καλά. Και επειδή τα πρίσματα είναι πιθανόν τα πιο ακριβά μέρη στην κατασκευή των κιαλιών, μεγαλύτερα πρίσματα σημαίνει βαρύτερα και ακριβότερα κιάλια.

Το πόσο καλά αυτά έχουν γυαλιστεί και επιστρωθεί είναι άλλοι παράγοντες που δεν φαίνονται εύκολα σε ένα τεστ. Όμως αποκαλύπτονται κατά την διάρκεια της παρατήρησης, κυρίως συγκρίνοντας οπτικά όργανα μεταξύ των.



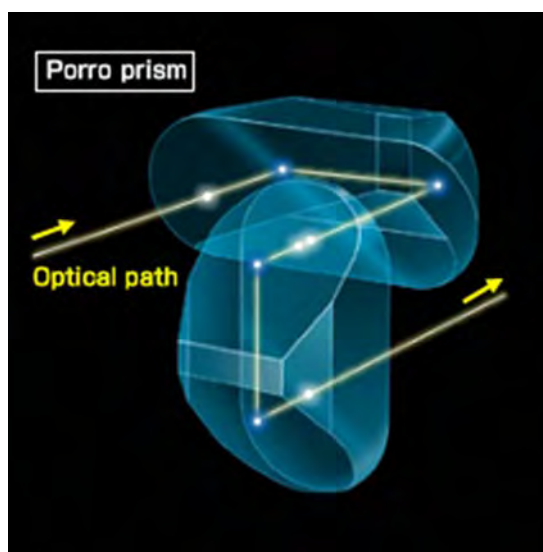
Το κόψιμο ορατό μέσα από την αριστερή και την δεξιά exit pupil

Τα μεγάλα πρίσματα εκτείνονται μέχρι τα άκρα της κάθε θήκης που τα στεγάζει. Όταν κοιτάζουμε από την μεριά των αντικειμενικών, παρατηρούμε ότι δεν υπάρχουν εμπόδια στο μονοπάτι του φωτός, όπως βίδες κόλλα κλπ. Ωστόσο παρατηρώντας προσεκτικά και αντίθετα μέσα από κόρες εξόδου, θα διακρίνουμε ότι ένα μικρό κομμάτι του μπροστινού πρίσματος μόλις εξέχει και δημιουργεί αυτό που γνωρίζουμε σαν "κόψιμο πρίσματος". Αυτό υπάρχει σε όλα τα κιάλια της σειράς BA8. Σε άλλες περιπτώσεις, το κόψιμο πρίσματος σε κάποια κιάλια είναι σοβαρό πρόβλημα όταν υπάρχει μόνιμα και ίσως δεν διορθώνεται, ειδικά αν εμποδίζει αρκετό από το φως να φτάσει στις exit pupils. Αν και ελάχιστο στα UO BA8, δεν παύει πάντως να θεωρείται ένα μειονέκτημα.

Μέτρηση της παρεμπόδισης: Οι αναφορές στο Ίντερνετ λένε ότι η παρεμπόδιση του πρίσματος δεν είναι μεγαλύτερη της τάξεως του 1-2% σε απώλεια φωτός στην exit pupil. Αυτή η αβεβαιότητα μαρτυρά ότι δεν έγιναν μετρήσεις αλλά μόνο κάποια προσωπική εκτίμηση κατά προσέγγιση. Εφ' όσον η παρεμπόδιση είναι σταθερή σε όλα τα BA8 θα ήθελα να γνωρίζω πόσο ακριβώς είναι το χάσιμο σε φως. Αυτό που έκανα λοιπόν ήταν να επινοήσω τελικά μια νέα μέθοδο (και να χαρώ για άλλη μια φορά) που να μετράει με σχολαστικότητα την παρεμπόδιση του πρίσματος σε φως, σε σχέση με το ποσοστό της συνολικής επιφάνειας της κόρης εξόδου. Η αλήθεια είναι ότι με παίδεψε γιατί συνδυάζει διάφορες τεχνικές. Έτσι ξεκίνησα φωτογραφίζοντας την exit pupil με ακρίβεια φροντίζοντας να έχει οξεία ακμή. Στην συνέχεια μεγέθυνα αρκετά την εικόνα και με συνδυασμό μεθόδων του Photoshop, ενός προγράμματος μοιρογνωμονίου και λίγες γεωμετρικές πράξεις, έφτασα στην ακρίβεια της μέτρησης. Αποκαλύφτηκε ότι από το κόψιμο του πρίσματος **το ποσοστό απώλειας φωτός στην συνολική επιφάνεια της exit pupil είναι κάτω από 1% και συγκεκριμένα μόνο 0,39%**. Ουσιαστικά είναι ανάξιο λόγου για την συνολική οπτική απόδοση, όμως πρέπει να αναφερθεί χάριν της ορθότητας.

4.1.η' Εστιακή απόσταση

Η εστιακή τους απόσταση είναι $F=228\text{mm}$ (κατ' εκτίμηση $\pm 3\%$). Ο εστιακός λόγος τους είναι $f/4.56$ περίπου. Δυστυχώς η μέθοδος που χρησιμοποιώ εδώ είναι μεν καλύτερη από άλλες γενικότερες, άλλα όχι η άριστη. Είναι περισσότερο μια εκτίμηση που προσπαθεί να είναι πιο ακριβής. Για παράδειγμα αν θέλετε απλώς να βρείτε χοντρικά την εστιακή απόσταση των κιαλιών σας, πολλαπλασιάστε το άνοιγμα του αντικειμενικού με τον εστιακό λόγο $f/$ δηλαδή (aperture*focal ratio). Και αφού γνωρίζουμε ότι τα κιάλια γενικότερα είναι ανάμεσα σε $f/4$ και $f/6$, τότε το $f/5$ μας προσφέρει για παράδειγμα σε κιάλια των 50mm $f/5 = 250$. Συνεπώς $F=250\text{mm}$.



Πηγή: Nikon

Αν όμως θέλουμε να είμαστε περισσότερο ακριβείς διότι από τον υπολογισμό της εστιακής απόστασης επηρεάζονται άλλες μετρήσεις, θα πρέπει να μετρήσουμε το μονοπάτι φωτός από τους αντικειμενικούς μέχρι τους προσοφθαλμικούς, υπολογίζοντας την αναδίπλωση του φωτός στα πρίσματα. Στην συνέχεια συνυπολογίζοντας τον δείκτη διάθλασης του γυαλιού των πρισμάτων έχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα της εστιακής απόστασης. Αν το κάνετε μερικές φορές με φτηνά κιάλια που ανοίξατε και δεν φοβάστε να τα σκαλίσετε, τότε η μέτρηση για όλα τα κιάλια σας αποκτά αρκετή ακρίβεια και είναι εύκολη πλέον

μετρώντας εξωτερικά. Βασιζόμενος λοιπόν σε αυτή την μέθοδο που χρησιμοποίησα και εγώ, προκύπτει ότι τα UO BA8 10X50 έχουν $F=228\text{mm}$ με ένα ποσοστό σφάλματος $\pm 3\%$, και αυτό διότι δεν ήθελα να ανοίξω τα πρίσματα και να χαθεί το άζωτο.

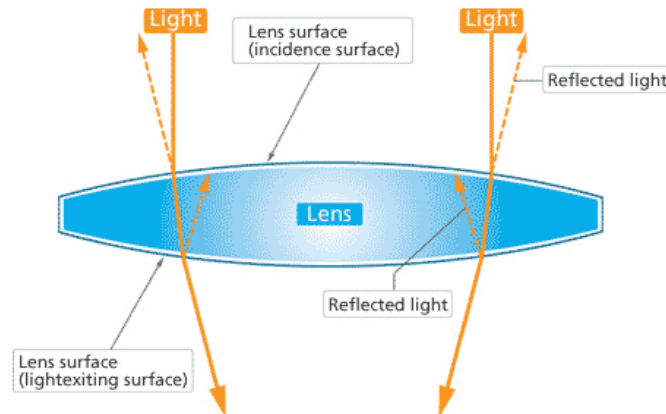
4.1.θ' Διαπερατότητα φωτός (light transmission)

"Για να έχετε φωτεινά κιάλια αγοράστε μεγάλη κόρη εξόδου! Κόρες εξόδου ανάμεσα στα 5 -7mm θα σας δώσουν φωτεινές εικόνες ιδανικές για αστρονομική παρατήρηση..."

Μακάρι να ήταν τόσο απλά τα πράγματα! Αγοράζοντας φτηνά κιάλια με μεγάλες exit pupils θα είχαμε λύσει το πρόβλημα φωτεινότητας.

Η ανάγκη μόνο μεγάλης κόρης εξόδου για φωτεινότητα, είναι ένας μύθος ή έστω ένα μέρος της αλήθειας. Να σας το εξηγήσω απλά. Η **οπτική διαπερατότητα** φωτός, εκφράζει το ποσοστό του φωτός που περνάει ελεύθερα μέσα από ένα οπτικό σύστημα. Κάθε φορά

που το φως χτυπάει μια επιφάνεια γυαλιού στα κιάλια, ένα ποσοστό του που μπορεί να φτάσει έως και το 5%, ανακλάται και χάνεται για πάντα.



Light Transmission Πηγή: Nikon

"Εντάξει ένα 5% δεν είναι δα και μεγάλη απώλεια" θα πει κάποιος.

Αν υπολογίσετε όμως ότι στα τυπικά κιάλια με πρίσματα Porro το φως ανακλάται στον κάθε σωλήνα συνολικά σε τουλάχιστον 10 επιφάνειες γυαλιού, (δύο του αντικειμενικού, τέσσερις στο πρίσμα, τέσσερις στο προσοφθάλμιο) διακρίνετε εύκολα ότι μόνο το 60% του φωτός που εισέρχεται από τους αντικειμενικούς καταφέρνει να φτάσει στα μάτια σας. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι αν το ποσοστό που χάνεται είναι πολύ άσχημο, τα κιάλια αυτά θα προσφέρουν σκοτεινότερες εικόνες και αντικείμενα στον ουρανό, από άλλα κιάλια ίδιας δύναμης που θα είναι φωτεινότερα.

Και αυτό είναι μόνο η αρχή! Για την ακρίβεια **οι παράγοντες που επηρεάζουν το συνολικό φως** που θα διέλθει από τα κιάλια, με επακόλουθο το πόσο φωτεινή ή σκοτεινή θα είναι η εικόνα χωρίς λεπτομέρειες είναι οι εξής:

- Διαπερατότητα (light transmission/επιστρώσεις)
- Πραγματική Διάμετρος αντικειμενικών (διαφέρει από την αναγραφόμενη;)
- Μέγεθος κόρης εξόδου (Πραγματικό μέγεθος -> Πραγματική μεγέθυνση)
- Φωτισμός κόρης εξόδου (Vignetting, μέγεθος πρισμάτων, παρεμπόδιση)
- Ποιότητα οπτικών στοιχείων
- Κοντράστ (εσωτερικές αντανακλάσεις, εσωτερικό βάψιμο, baffles)
- Ευθυγράμμιση οπτικού συστήματος (οβάλ exit pupil ή μετατόπιση πρισμάτων)

Όπως αντιλαμβάνεστε λοιπόν είναι αρκετοί και πραγματικά σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την φωτεινότητα της εικόνας. Και επιβεβαιώνουν το πόσο δύσκολο είναι να φτιαχτεί ένα καλό ζευγάρι κιάλια ή γιατί τα καλά κιάλια κοστίζουν. **Αναλύοντας εδώ την σημασία της διαπερατότητας του φωτός στα κιάλια, θα μας βοηθήσει στην συνέχεια να**

γίνουν κατανοητά τα ευρήματα και από τους υπόλοιπους παράγοντες οι οποίοι και εξετάζονται αργότερα.

Βελτίωση διαπερατότητας: Τοποθετώντας **ειδικές επιστρώσεις** στις επιφάνειες γυαλιού βελτιώνουμε την οπτική διαπερατότητα στα κιάλια και μπορούμε να φτάσουμε σε μονή επίστρωση 1.5% απώλειες για κάθε επιφάνεια. Στα δε πολυεπιστρωμένα οπτικά, καλύτερα και από 0.5% έως 0.25% απώλειες φωτός, στην κάθε επιφάνεια γυαλιού. Μεγάλες οι διαφορές για το κάθε είδος επιστρώσεων. Πράγματι τα φτηνά κιάλια μπορούν δυστυχώς να έχουν στην καλύτερη περίπτωση, κάτω από 80% light transmission, ακόμη και 60% μόνο. Τα premium πολυεπιστρωμένα κιάλια αποδίδουν συνήθως 92-97% του φωτός που συλλέγουν.

Το ποσό του διαθέσιμου φωτός στον παρατηρητή από το αρχικό, μπορεί να κυμαίνεται από <50% έως 97%. Συνολικά η διαπερατότητα φωτός σε κιάλια μπορεί να είναι όπως στο παρακάτω παράδειγμα...

Light Transmission	Απώλειες στην κάθε επιφάνεια γυαλιού 5% - 1.5% - 0.5%	10 φακοί & επιφάνειες πρισμάτων
Χωρίς επιστρώσεις	95%	$(0.95)^{10} = 0.60$ 60%
Μονής επίστρωσης (Επιστρωμένα)	98.5%	$(0.985)^{10} = 0.86$ 86%
Πολυεπιστρωμένα (σε όλες τις επιφάνειες)	99.5%	$(0.995)^{10} = 0.95$ 95%

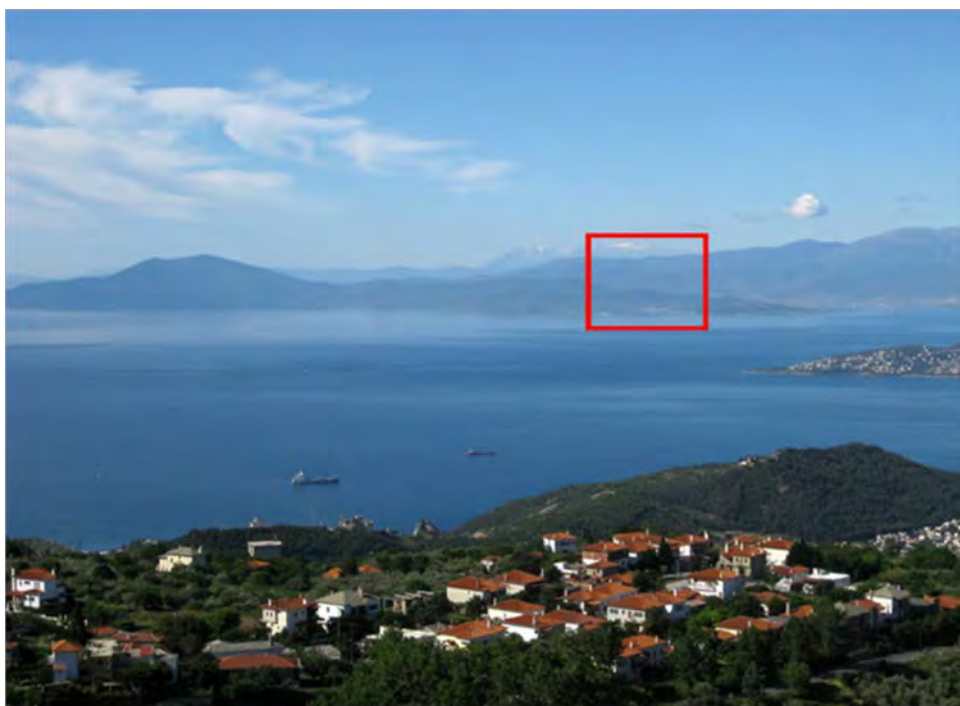
Παρατηρούμε λοιπόν στην πρώτη γραμμή, ότι σε κιάλια που δεν έχουν επιστρωμένες επιφάνειες οι απώλειες φωτός είναι οι μεγαλύτερες. Με απώλειες δηλαδή 5% ανά επιφάνεια γυαλιού, το **συνολικό** φως που φτάνει στους οφθαλμούς θα είναι 60% του εισερχομένου. Άλλο παράδειγμα: Αν όλες οι επιφάνειες είναι μονής επίστρωσης, η διαπερατότητα φτάνει το πολύ στο 86%. Και στα πολυεπιστρωμένα σε ΟΛΕΣ τους τις επιφάνειες στο παράδειγμα, έχουμε την μεγαλύτερη 95% light transmission. Φυσικά η ποιότητα των επιστρώσεων παίζει επίσης σημαντικό ρόλο. Σαν γενικός κανόνας, ακριβότερα κιάλια = ακριβότερες και καλύτερης ποιότητας επιστρώσεις.

Σημειώστε ότι στα περισσότερα κιάλια που αναφέρονται σαν "επιστρωμένα", μονής επίστρωσης δηλαδή, αρκετές επιφάνειες -όπως τα πρίσματα- δεν είναι καν επιστρωμένες για να κρατηθεί το κόστος χαμηλά, με αποτέλεσμα μεγαλύτερες απώλειες φωτός. **Αν δεν έχουν επιστρωθεί τα πρίσματα, τα κιάλια μονής επίστρωσης έχουν στην καλύτερη περίπτωση χαμηλότερα από 69% light transmission.**

Στην πράξη λοιπόν, τα φτηνά κιάλια χωρίς αρκετές και καλές επιστρώσεις είναι σκοτεινότερα από αυτά με πολλαπλές επιστρώσεις. Αν συμβάλουν και άλλοι παράγοντες

από αυτούς που προανέφερα (vignetting, μικρότερη Πραγματική Διάμετρος, κακό κοντράστ κλπ) τότε γίνονται ακόμη σκοτεινότερα. Και ειλικρινά δεν καταλαβαίνω πως κάποιои θεωρούν ότι με τέτοιες απώλειες στο φως και στην ποιότητα εικόνας, κιάλια ή τηλεσκόπια τέτοιου είδους είναι εξαιρετικά, best buy, ή έστω κάνουν για αστρονομία. Προφανώς η άποψη ότι η μεγέθυνση που προσφέρουν τα κακά κιάλια είναι αρκετή, σαν το μόνο χαρακτηριστικό που χρειάζονται για να γίνει μια σωστή παρατήρηση του ουρανού, αποδεικνύεται λανθασμένη.

Έτσι επιστέφοντας στην αρχική δήλωση που θεωρεί την exit pupil ως τον σημαντικότερο παράγοντα για περισσότερο φωτεινά κιάλια, μπορούμε πλέον να κατανοήσουμε ότι είναι δυνατόν κιάλια 10X40 (exit pupil 4mm) να μεταφέρουν περισσότερο φως άρα να έχουν φωτεινότερη εικόνα, από κιάλια 10X50 (exit pupil 5mm), αν τα πρώτα για παράδειγμα έχουν υψηλή Διαπερατότητα άνω του 95% και τα δεύτερα χαμηλή κάτω από 70%. Συνεπώς υπάρχουν αρκετοί παράγοντες που ευθύνονται για την φωτεινότητα στα κιάλια. Οι κόρη εξόδου είναι μόνο ένας από αυτούς.

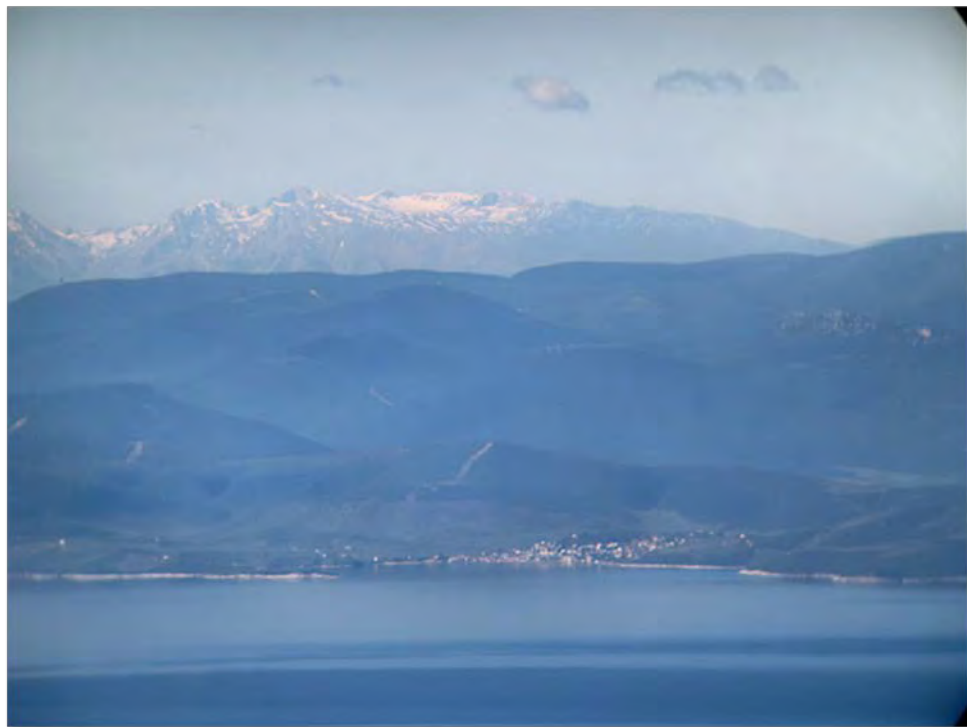


Φυσική άποψη. Στο κόκκινο τετράγωνο βρίσκεται η Αμαλιάπολη, η περιοχή που χρησιμοποιήσα για τις δοκιμές. Στο βάθος ο Παρνασσός.

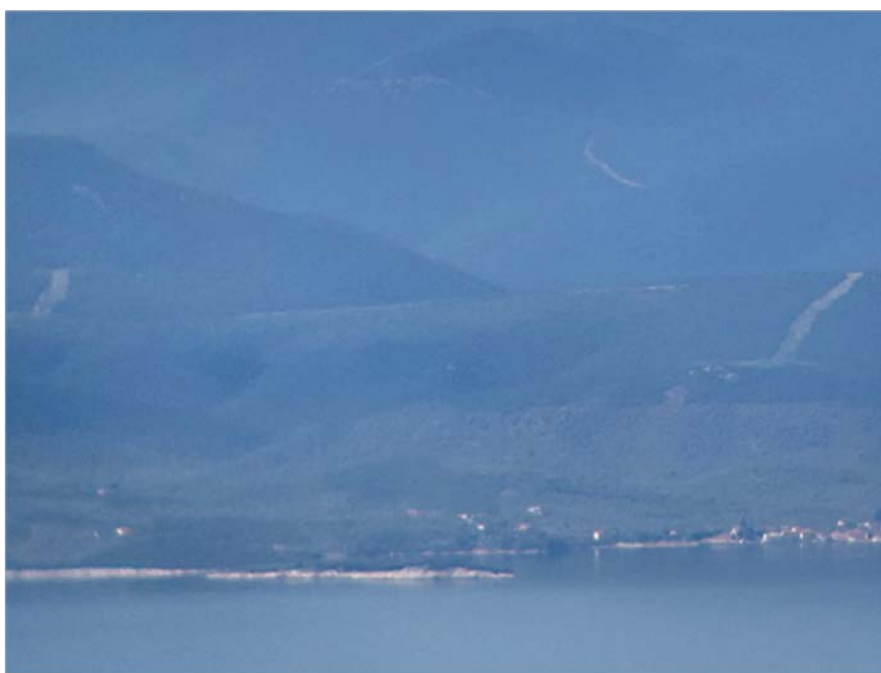
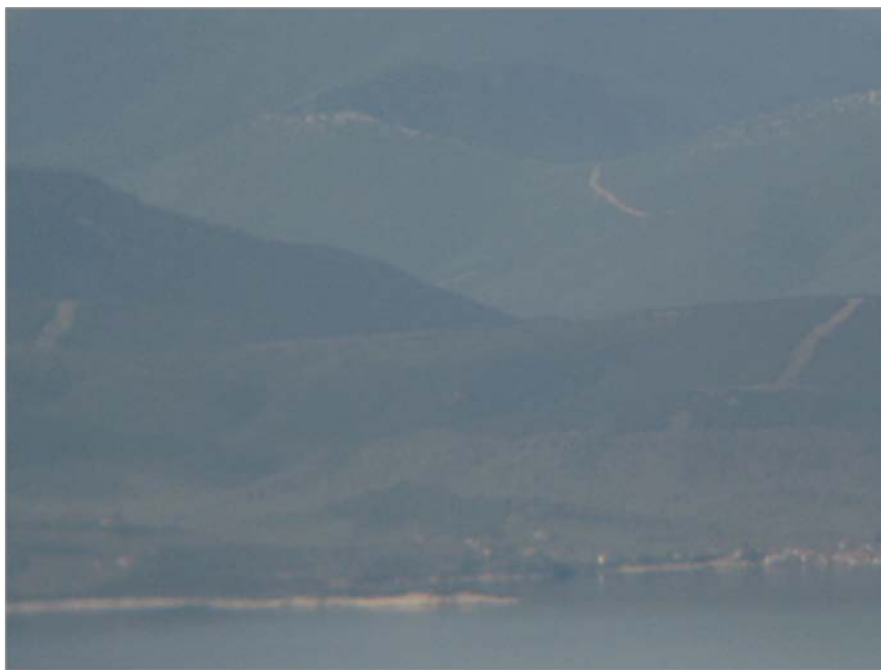
Ακολουθεί μια σύγκριση όπου φαίνεται εύκολα το αποτέλεσμα της Διαπερατότητας του φωτός μεταξύ δυο μοντέλων ίδιας δύναμης. Τα Bresser 10X50 που πωλούνται στα σουπερμάρκετ, δίπλα στα United Optics BA8 10X50.



Επάνω η εικόνα μέσα από τα Bresser 10X50 του Lidl - κάτω τα UO BA8 10X50



Μια σύγκριση με οφθαλμοφανείς διαφορές. Το ότι τα UO BA8 είναι πιο φωτεινά από τα Bresser είναι εύκολα κατανοητό στην φωτογραφία. Οι διαφορές στο χρώμα επίσης εξόφθαλμες, τα πρώτα έχουν μια καφέ-ωχρή απόχρωση τα UO πλησιάζουν στο χρώμα της φυσικής φωτογραφίας. Παρατηρήστε τις λεπτομέρειες στα σπίτια, την ακτή και το χιόνι.



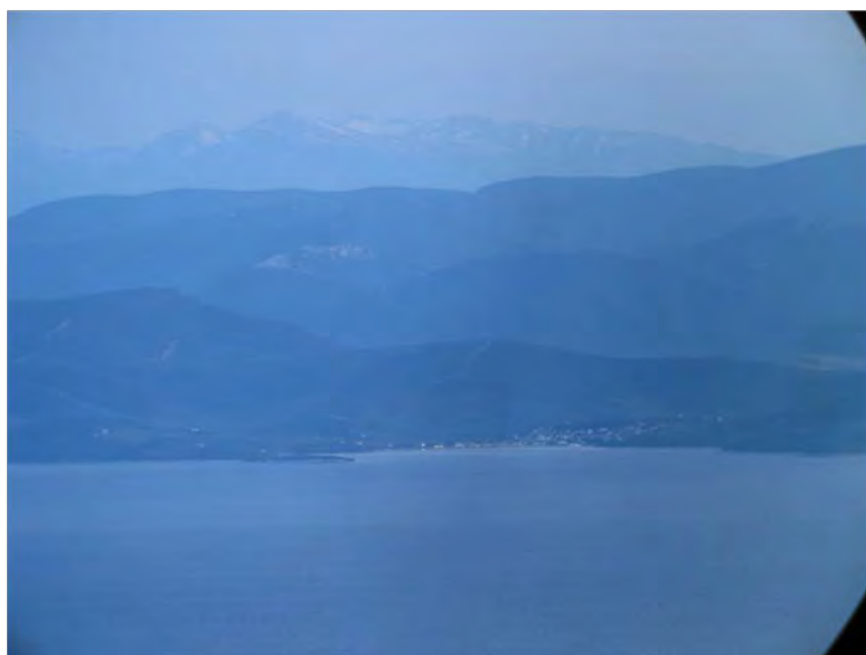
Επάνω, η μεγέθυνση του ίδιου σημείου από τις δύο προηγούμενες εικόνες.

Οι άλλες διαφορές που ίσως δεν διακρίνονται αμέσως από τους πιο άπειρους, εντοπίζονται στο κοντράστ που αποδίδουν τα δύο κιάλια. Στην μεγέθυνση τμήματος των εικόνων, νομίζω φαίνεται καλύτερα. Παρατηρήστε πως το υψηλότερο κοντράστ επιτρέπει να φανούν οι λεπτομέρειες –καθώς και τους στόχους μας στον βραδινό ουρανό- και μπορεί να γίνει πιο κατανοητό, στην δεύτερη φωτογραφία στα United Optics. Επίσης διακρίνονται οι διαφορές από την επίδραση της σφαιρικής εκτροπής στην οξύτητα της εικόνας. Η πρώτη από τα Bresser με την μεγάλη σφαιρική εκτροπή τους, είναι όλη θολή και άτονη.

Αυτές οι διαφορές είναι κάπως εύκολα αντιληπτές σε φως ημέρας. Θα μπορούσε κάποιος να παρατηρήσει επίγεια μέσα από τα Bresser του Lidl στο φως της ημέρας; Φυσικά! Αν του αρέσει αυτό το αποτέλεσμα, γιατί όχι. Όσο όμως λιγοστεύει το φως, το χάσμα μεγαλώνει, οι διαφορές αυξάνονται δραματικά όπως στις επόμενες δύο φωτογραφίες. Προσέξτε την διαφορά στην φωτεινότητα και στις λεπτομέρειες όταν το φως ελαττώνεται.



Φωτογραφίες μέσα από τα κιάλια, με λιγοστό φως μετά την δύση του ηλίου την ίδια ώρα. Ίδια ταχύτητα και διάφραγμα στην φωτογραφική κάμερα. Στην πρώτη φωτογραφία επάνω στα Bresser 10X50 οι λεπτομέρειες έχουν σχεδόν χαθεί και έχει μείνει μόνο το γενικό σχήμα της εικόνας. Εδώ η ποιότητα των οπτικών και η απώλειες φωτός αρχίζουν να γίνονται εμφανείς. Παίζουν δε στην συνέχεια καθοριστικό ρόλο, για την αστρονομική παρατήρηση σε σκοτεινό ουρανό.



Όσο προχωράμε σε ακόμη λιγότερο φως τα πράγματα χειροτερεύουν για τα μη ποιοτικά κιάλια! Οι σπουδαιότερες διαφορές σε ότι μας αφορά στην αστρονομία, γίνονται αντιληπτές το βράδυ στο σκοτάδι. **Οι διαφορές εντοπίζονται εξ ίσου, τόσο σε φωτεινούς στόχους πχ στα φωτεινότερα Messier, όσο και σε αμυδρότερους, όπως νεφελώματα και αστέρια.** Όποιος έχει αναζητήσει στο πεδίο του αμυδρά αστέρια-οδηγούς προς τον στόχο του, θα έχει ήδη καταλάβει τι σημαίνει αυτό πρακτικά. Είναι σημαντικά λιγότερα τα διακριτά αστέρια. Το αποτέλεσμα δηλαδή, είναι να μη μπορούμε πολλές φορές να ταυτίσουμε το πεδίο μας με τον χάρτη και να παιδεύομαστε άδικα. Δεν χάνονται μόνο τα αστέρια, αλλά και οι στόχοι. Συνοψίζοντας, στον ουρανό οι διαφορές έγκεινται στα εξής:

A) Το μεγαλύτερο μέγεθος αστέρα που θα γίνει διακριτό. Με τα BA8 η διαφορά φτάνει μέχρι και 1.2mag (!), -εξαιρετικά σημαντική αν αναλογιστείτε ότι χρησιμοποιούμε ίδιας δύναμης κιάλια-.

B) Την άτονη εικόνα χωρίς αντίθεση στα φτηνά κιάλια, ώστε να μην διακρίνονται δηλαδή οι λεπτομέρειες σε ένα νεφέλωμα καθώς και σε αντικείμενα του βαθέως ουρανού.

Γ) Η Σελήνη στα φτηνότερα είναι σκοτεινότερη με φως χρώματος καφέ-ωχρό αντί για ασημένιο-άσπρο, οι λεπτομέρειες στην επιφάνειά της χάνονται εύκολα. Είναι δύσκολο να γίνει σωστή εστίαση.

Μία παρατήρηση μόνο: Μπορεί να λέω ότι οι έμπειροι θα επωφεληθούν από τις εικόνες των καλύτερων κιαλιών, αλλά πρέπει και ο έμπειρος να έχει την "εμπειρία" ώστε να μπορεί να διακρίνει τις διάφορες στο ποιοτικό και στο φτηνό, ή έστω στο φωτεινό και το σκοτεινό, στο υψηλό κοντράστ και στο χαμηλό κοντράστ αυτό δηλαδή με την ισοπεδωμένη εικόνα.

Αναλυτικά η Διαπερατότητα των BA8 10X50 ακολουθεί παρακάτω στις επιστρώσεις.

4.1.1' Επιστρώσεις

Με μία λέξη, εξαιρετικές! Ρουφάνε φως σαν μαύρες τρύπες. Την σημασία των επιστρώσεων την ανέφερα ήδη στην Διαπερατότητα του φωτός. **Τα BA8 είναι πολυεπιστρωμένα σε όλες τις επιφάνειες των φακών συμπεριλαμβανομένων και των μεγάλων πλευρών των πρισμάτων.** Το τι σημαίνουν αυτά μπορείτε να το διαβάσετε στο "Διαφορές και κόστος στις επιστρώσεις" <http://www.astrovox.gr/forum/viewtopic.php?t=16691>

Τα BA8 10X50 έχουν τόσο καλές επιστρώσεις, που συγκεκριμένα στο θέμα ανακλάσεων των πρισμάτων, είναι εκεί που βάζουν οριακά κάτω ακόμη και τα πανάκριβα Fujinon FMT-SX.

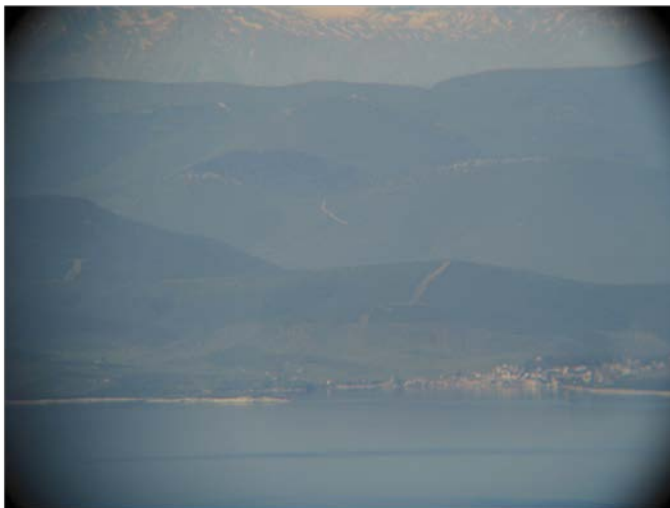
Ένας από τους τρόπους δοκιμής που είναι και ο απλοϊκότερος, πραγματοποιείται στον εξωτερικό χώρο με διάχυτο φως ημέρας πίσω μας. Κοιτώντας τα BA8 φαίνεται μεν το περίγραμμα του προσώπου μας, αλλά δεν φαίνονται λεπτομέρειες στις γραμμές και τα χαρακτηριστικά του. Να θυμίσω ότι στα τεστ με κιάλια που έχουν φτηνότερες επιστρώσεις οι αντικειμενικοί λειτουργούν περίπου σαν καθρέπτες, ανακλώντας το φως, καταδεικνύοντας την χαμηλή ποιότητα των επιστρώσεών τους. Συνεπώς το συμπέρασμα

που προκύπτει είναι ότι δεν έχει σημασία μόνο το αν υπάρχουν επιστρώσεις, αλλά σε πόσα από τα οπτικά του συστήματος υπάρχουν και ποια η ποιότητα αυτών. Επιπροσθέτως, μεταξύ των ποιοτικών επιστρώσεων, το πάχος τους είναι μία ειδοποιός διαφορά των ποιοτικότερων.



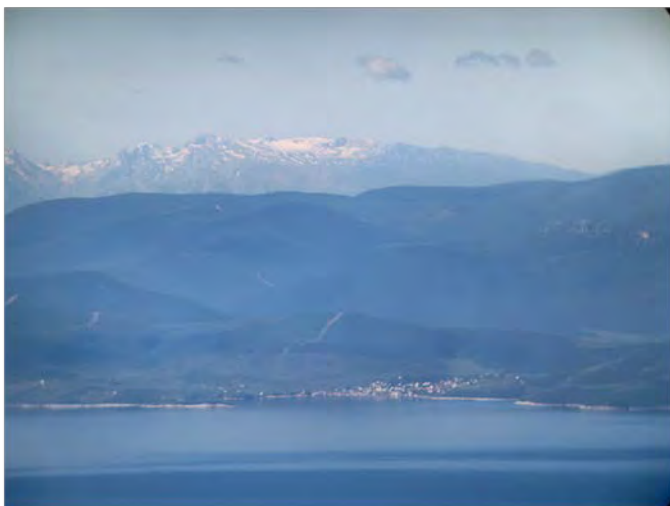
Κάτι ακόμα! Στην σύγκριση που έκανα side-by-side από όπου και οι προηγούμενες φωτογραφίες τοπίου, διαπίστωσα μεν ότι τα UO BA8 είναι πολύ φωτεινότερα από τα φτηνότερα Bresser του Lidl που είναι και αυτά 10X50. Συνέχισα όμως τις δοκιμές και συγκρίσεις με άλλα κιάλια μου.

Θέλετε να εκπλαγείτε; Είναι φωτεινότερα και από τα 11X70 Comet Hunter που διαθέτω καθώς και από τα Celestron 15X70 με τους μεγαλύτερους αντικειμενικούς φακούς τους!



Επάνω: Bresser (Lidl) 10X50

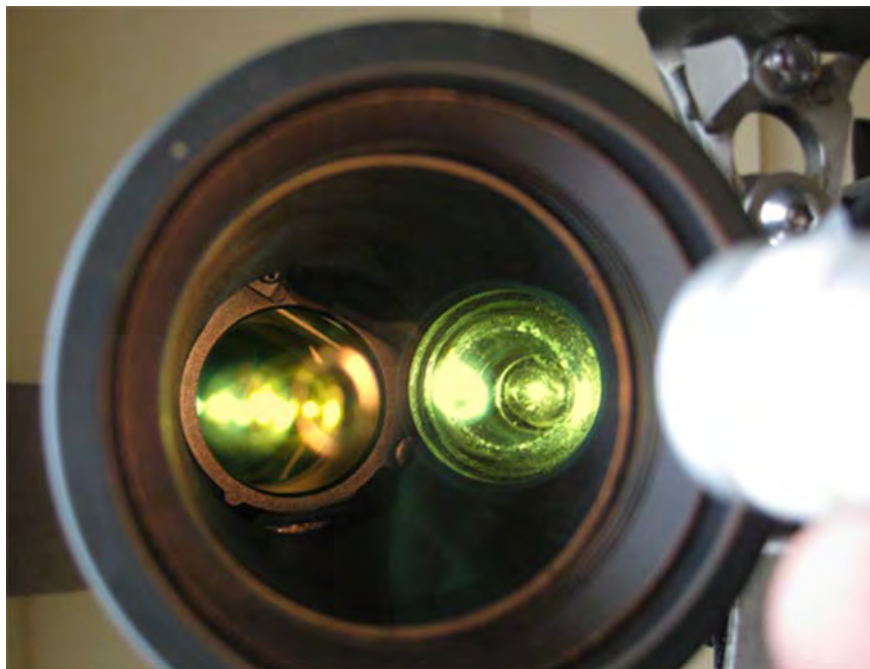
Μέση: Celestron 15X70



Κάτω: UO BA8 10X50

Οι διαφορές στις φωτογραφίες διακρίνονται εύκολα στην φωτεινότητα, στην απόδοση του χρώματος και των λεπτομερειών, καθώς και στο κοντράστ της εικόνας.

Αυτό που έχει όμως σημασία στην σύγκριση εδώ, είναι ότι και τα τρία κιάλια μεταφέρουν θεωρητικά σχεδόν το ίδιο φως στους οφθαλμούς αφού η αναγραφόμενη διαφορά τους στην exit pupil είναι μόνο 0.3mm, σχεδόν αμελητέα. Συνεπώς η φωτεινότητα στις exit pupils και στις εικόνες τους, θα έπρεπε να είναι τουλάχιστον παρόμοια. Σωστά; Όμως τα Celestron είναι αρκετά πιο σκοτεινά τόσο την ημέρα όσο και το βράδυ, όπως και τα Bresser. Η σύγκριση είναι εύκολη και μπορείτε να την κάνετε μόνοι σας αν τα βάλετε δίπλα-δίπλα. Γιατί συμβαίνει αυτό; Οφείλεται όπως θα έχετε ήδη καταλάβει κατά πρώτο λόγο, στο ότι τα UO BA8 έχουν υψηλής ποιότητας επιστρώσεις που επιτρέπουν καλύτερο light transmission, στα οπτικά τους, αλλά και στους υπόλοιπους επί μέρους παράγοντες που διαφοροποιούν τις κατηγορίες τιμών και ποιότητας στα κιάλια. Οι πολέμιοι της παραπάνω άποψης χρησιμοποιούν συχνά το κλισέ "Πρακτικά αυτό στην παρατήρηση τι σημασία έχει;" Αν δεν το καταλαβαίνετε ακόμη, να το εξηγήσω απλά: Τα μεγαλύτερα κιάλια 11X70 & 15X70 συλλέγουν το διπλάσιο φως λόγω μεγαλύτερων αντικειμενικών από τα UO 10X50 και επίσης θα πρέπει κανονικά να αποκαλύπτουν και περισσότερες λεπτομέρειες λόγω μεγαλύτερης μεγέθυνσης. Είναι κανόνας! **Όμως στην πράξη αυτό δεν συμβαίνει. Παρατηρώντας τα UO BA 10X50 να τα πηγαίνουν καλύτερα ακόμη και στα αμυδρά εκτεταμένα αντικείμενα του ουρανού, αποδεικνύεται στην πράξη ότι σημασία έχει τελικά το πως διαχειρίζονται το φως και τις λεπτομέρειες, αλλά και πόσο καλύτερη είναι η ποιότητα των οπτικών τους σε σχέση με τα μεγαλύτερα.**



Καθόλου λευκές αντανakλάσεις φωτός από τις επιστρώσεις, μέχρι βαθιά στα πρίσματα

Στο **τεστ επιστρώσεων** με δέσμη λευκού φωτός στο εσωτερικό, στις επιφάνειες πρισμάτων-φακών- προσοφθαλμίων, δεν υπάρχουν πουθενά αντανakλάσεις λευκού φωτός από τα οπτικά. Το χρώμα τους είναι βαθύ σμαραγδί με πορφυρούς τόνους αναλόγως της γωνίας προσπτώσεως του φωτός. **Υπολογίζοντας ότι μνημονεύονται σαν επιστρώσεις με απώλειες 0.5% - 0.25% ανά επιφάνεια glass-to-air, η συνολική Διαπερατότητα φωτός φτάνει στο 93-97%+.** Έτσι οι εσωτερικές ανακλάσεις του φωτός περιορίζονται στο ελάχιστο με αυτές τις επιστρώσεις.

4.1.ια' Πραγματική Διάμετρος & Μεγέθυνση

Η Πραγματική Διάμετρος στα κιάλια διαπιστώνεται με ένα ειδικό τεστ που μετράει με ακρίβεια την διάμετρο του κύκλου φωτός των αντικειμενικών φακών. Ο *Glenn LeDrew* από τον Καναδά, αστροπαρατηρητής και λάτρης των κιαλιών, είναι ο ιδιοφυής επινοητής της μεθόδου μέτρησης της Πραγματικής Διαμέτρου. Όσο και αν θα φανεί παράξενο, η πλειονότητα των κατασκευαστών σε κιάλια της χαμηλής και μέσης κατηγορίας τιμών, χρησιμοποιούν δυστυχώς στους αντικειμενικούς έμμεσα μικρότερη διάμετρο (μέσω του field stop), από την μέξιμουμ που αναγράφουν τα κιάλια. Λένε για παράδειγμα 10X50, το κρύσταλλο των αντικειμενικών είναι πράγματι 50mm, αλλά τα 50mm στην πραγματικότητα λειτουργούν σαν 40mm. Έτσι γλυτώνουν την διόρθωση σε αρκετά σφάλματα του οπτικού συστήματος. Για να χρησιμοποιήσουν οι κατασκευαστές όλη την διάμετρο, προσφέροντας maximum aperture, χρειάζονται ακριβότερη κατασκευή για την διόρθωση των σφαλμάτων, κάτι που δεν συμφέρει αν το κόστος πρέπει να κρατηθεί χαμηλά. Αυτό όμως σημαίνει τελικά ότι το φως είναι σαν να συλλέγεται από μικρότερη επιφάνεια των αντικειμενικών και έτσι φτάνει μειωμένο στους οφθαλμούς. Για παράδειγμα η Πραγματική Διάμετρος σε χιλιοστά που χρησιμοποιούν διάφορα κιάλια έχει ως εξής...

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ		
	Αναγραφόμενη	Πραγματική
Helios Quantum4 20X80	80	73mm
Celestron 15X70	70	64mm
Bresser (LIDL) 10X50	50	40mm
Fujinon FMT-SX 16X70	70	70mm
United Optics BA8 10X50	50	50mm

Πρακτικά, πληρώνει κάποιος διάμετρο 50, 70, 80mm και παίρνει 40, 64, 73mm. Ή διαφορετικά... λέει ότι έχει 50άρια, αλλά έχει δυστυχώς 40άρια. Το πολύτιμο φως από τα 40 μέχρι τα 50 χιλιοστά πάει χαμένο. Ας σημειωθεί λοιπόν ότι αυτό δεν ισχύει στην premium κατηγορία. Ένας ακόμη από τους παράγοντες που αγοράζει κάποιος premium, είναι ότι πληρούν τις προδιαγραφές που υπόσχονται. Έτσι αποδίδουν σε μέξιμουμ διάμετρο, ώστε να εκμεταλλευόμαστε όλο το φως των αντικειμενικών φακών τους.

Τα United Optics BA8 10X50 **βρέθηκαν ότι έχουν Πραγματική Διάμετρο 50mm**, συνεπώς όση αναγράφει ο κατασκευαστής τους. Αυτό σημαίνει ότι εκμεταλλεύονται όλο το φως

από τους αντικειμενικούς φακούς και μαζί με την καλή τους **οπτική διαπερατότητα**, είναι ένας ακόμη από τους λόγους που είναι τόσο φωτεινά. Στην πράξη τώρα, αυτό δηλώνει ότι τα αποτελέσματα της φωτεινότητας αυτής στην παρατήρηση είναι άμεσα αισθητά. Θα δείτε ευκολότερα τα αντικείμενα χαμηλής λαμπρότητας. Μπορείτε να εντοπίσετε περισσότερους γαλαξίες, σφαιρωτά σμήνη και νεφελώματα χωρίς δυσκολία. Μπορείτε να διακρίνετε αμυδρότερο όριο αστέρια, σε σχέση με άλλα 10X50 κιάλια.

Η **μεγέθυνση όταν εστιάζουμε στα αστέρια είναι 10X**, ίδια δηλαδή με την αναγραφόμενη. Μετά από αυτό το σημείο ρύθμισης των προσοφθαλμίων, όσοι χρειάζονται διοπτρική ρύθμιση, περιστρέφοντας τις διοπτρίες η κόρη εξόδου διευρύνεται φτάνοντας τα 5.2mm. Έτσι η **μεγέθυνση γίνεται 9.64X**. Αυτό είναι κάτι συνηθισμένο και αναμενόμενο σε κιάλια. Το τεστ εύρεσης της πραγματικής μεγέθυνσης έγινε με μία νέα ακριβέστατη μέθοδο που επινόησα (και ναι, ξαναχάρηκα 😊), η οποία περιλαμβάνει αποτύπωση και σύγκριση εύρους σε πραγματικές συνθήκες, καθώς και επαλήθευση μέσω της κλασσικής μέτρησης με χρήση μικρομετρικής κλίμακας στην exit pupil.

4.1.ιβ' ΤFOV

Το ΤFOV μετρήθηκε να είναι **6.5 μοίρες**.

Ίδιο ακριβώς με αυτό που δηλώνει ο κατασκευαστής. Η μέτρηση του *Πραγματικού Οπτικού Πεδίου* είναι πολύ σημαντική για όσους ενδιαφέρονται να χρησιμοποιήσουν χάρτη και αστροάλλα για να βρουν το στόχο τους. Έτσι γνωρίζουν πόσο πεδίο του ουρανού εκφρασμένο σε μοίρες, χωράει ακριβώς από την μία άκρη έως την άλλη, στην εικόνα που βλέπουν με τα κιάλια.

Για την μέτρηση του πεδίου, χρησιμοποιήθηκαν στην αρχή οι αστέρες **41 στον Μικρό Λέοντα** και **γάμα του Λέοντα** (Algieba) που τοποθετήθηκαν εκ διαμέτρου αντίθετα στο οπτικό πεδίο. Η απόσταση ανάμεσα τους είναι 6,24 μοίρες του ουρανού και φαινόταν ταυτοχρόνως και οι δύο με ευχέρεια. Στην συνέχεια η δοκιμή έγινε με τους **46 του Λέοντα** και τον **ήτα Λέοντα** με απόσταση 6,5 μοίρες μεταξύ των, που χωρούσαν ακριβώς και οριακά στο πεδίο. Οι αστέρες **31 Λέοντα** και **όμικρον Λέοντα** με γωνιακή απόσταση μεταξύ των 6,58 μοίρες, δεν ήταν δυνατόν να φανούν την ίδια στιγμή στο πεδίο μου.

4.2 ΟΠΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ

Αυτός είναι ένας γενικός όρος που περιγράφει τις επιδόσεις και τους περιορισμούς των οπτικών μερών ενός συστήματος. Οι μεθοδολογίες μετρήσεων πολλές και διαφέρουν αρκετά μεταξύ τους. Οι τρόποι μέτρησης στα τεστ που χρησιμοποίησα έγιναν με το σκεπτικό:

- να μη βασίζονται κυρίως στις προσωπικές/υποκειμενικές εκτιμήσεις πχ βλέπω καλά με αυτά τον ουρανό, αρέσουν σε πολλούς, είναι φωτεινά κλπ, που λίγους ενδιαφέρουν
- τα αποτελέσματα να είναι εμφανή και/ή μετρήσιμα
- να είναι επαληθεύσιμα ώστε να μπορεί να τα επαναλάβει οποιοσδήποτε θελήσει και να καταλήξει περίπου στα ίδια αποτελέσματα. Έτσι ξεφεύγουμε από το υποκειμενικό, περνώντας στο αντικειμενικό.

Η οπτική απόδοση μελετά το *vignetting*, την *καμπυλότητα*, την *ικανότητα ανάλυσης*, τις *διάφορες εκτροπές* -όπως *χρωματική εκτροπή*, *αστιγματισμό*, *κόμη*, *σφαιρική εκτροπή*- , τις *γεωμετρικές παραμορφώσεις*, την *απόδοση λευκού*, το *κοντράστ* και άλλα.

4.2.α' Vignetting, Φωτισμός της κόρης εξόδου



Αριστερά, με αυτό το απλό τεστ, διακρίνουμε πόσο περίπου φωτίζουν τα άκρα του αντικειμενικού την *exit pupil*. Δεξιά, με την χρήση *laser* διαπιστώνουμε τα ποσοστά του φωτισμού από το κέντρο και τα άκρα των αντικειμενικών, με μεγάλη ακρίβεια.

Ας ξαναγυρίσουμε στο ερώτημα για το πόσο η exit pupil επηρεάζει την φωτεινότητα. Εάν έχετε δηλώσει στο παρελθόν ότι είναι η μεγάλη exit pupil αυτή που καθορίζει το πόσο φωτεινά θα είναι τα κιάλια, κάντε ακόμη ένα διάλειμμα και σκεφτείτε για λίγο τα εξής:

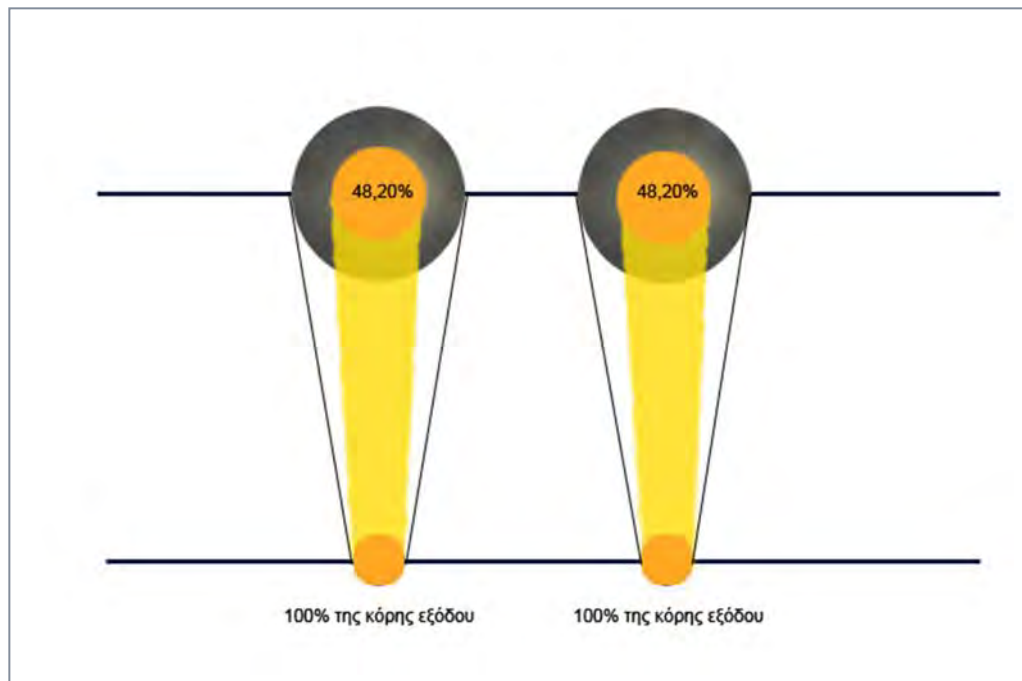
- Αν αυτό είναι αλήθεια, πως συμβαίνει και κιάλια με την ίδια δύναμη και κόρη εξόδου να μην έχουν ακριβώς την ίδια φωτεινότητα;
- Γιατί κάποιες φορές το ένα ζευγάρι είναι πολύ πιο σκοτεινό;

Εντάξει ήδη μαρτύρησα τον ένα λόγο και τον αναλύσαμε. Light Transmission! Δηλαδή απουσία καλών επιστροφών κλπ. Αλλά αρκεί μόνο αυτό για να απομυθοποιήσουμε την παραπάνω δήλωση; Μερικά κιάλια είναι πραγματικά πολύ σκοτεινά με μεγάλες διαφορές από τα φωτεινότερα. Με τον καιρό και τις δοκιμές κατάλαβα πρακτικά πλέον, ότι δεν ευθύνεται μόνο η Διαπερατότητα του φωτός γι αυτό, αλλά και το βινιετάρισμα. Το πόσο φωτίζεται δηλαδή η κόρη εξόδου από τους αντικειμενικούς.

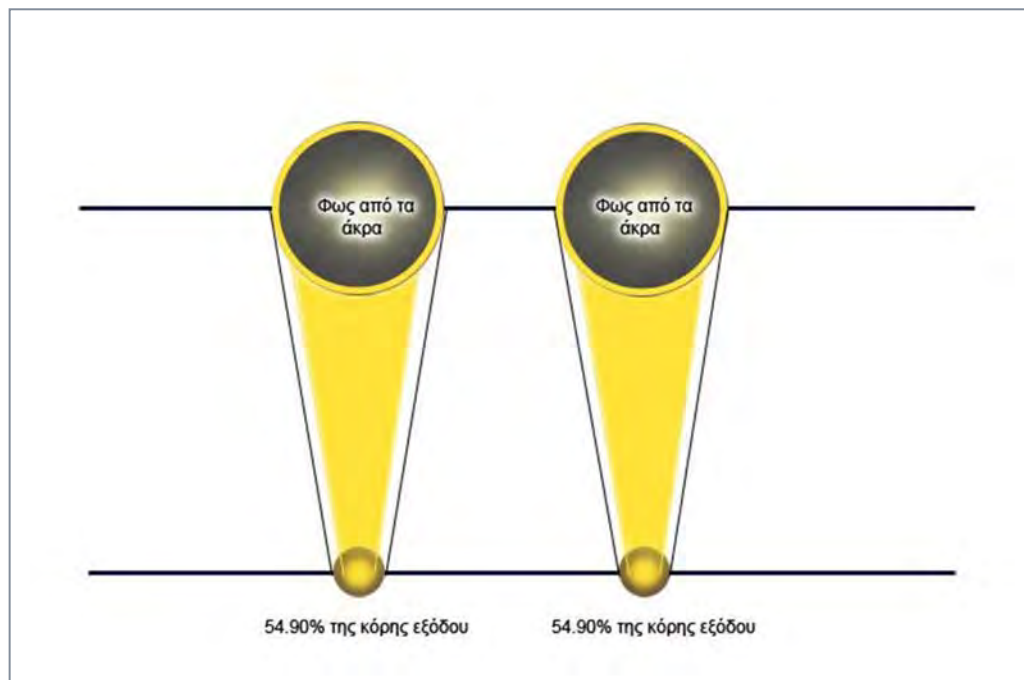
Το ιδανικό θα ήταν να είχαμε κιάλια που οι κόρες εξόδου να φωτίζονταν πλήρως από τους αντικειμενικούς ισόποσα. Κατά 100% δηλαδή, τόσο από την κεντρική περιοχή των αντικειμενικών όσο και από τα άκρα τους. Φυσικό δεν ακούγεται; Στα περισσότερα κιάλια όμως, φτηνά ή ακριβά, υπάρχει κάποιο μικρό ή μεγάλο βινιετάρισμα. Μόνο η κεντρικές περιοχές των αντικειμενικών φωτίζουν πλήρως τις κόρες εξόδου. Αρκετή ποσότητα φωτός από τα άκρα των αντικειμενικών πάει χαμένο. Όσο περισσότερο χάνεται τόσο σκοτεινότερη η εικόνα. Θα έχετε δει το φαινόμενο και σε δοκιμές φωτογραφικών φακών.

Για παράδειγμα στην πρώτη εικόνα παραπάνω, από τα άκρα του αντικειμενικού μπορείτε να διακρίνετε στο βάθος μόνο την μισή κόρη εξόδου, όταν το άνοιγμα μπροστά από το πρίσμα (field stop) ευθυγραμμίζεται με το άκρο του αντικειμενικού. Όπως βλέπετε η κόρη εξόδου παίρνει σχήμα οβάλ (cat's eye). Το ιδανικό θα ήταν να βλέπατε όλη την κόρη εξόδου στρογγυλή. Έτσι θα λέγαμε ότι τα άκρα των αντικειμενικών στα κιάλια σας φωτίζουν κατά 100% τις κόρες εξόδου. Δοκιμάστε με τα κιάλια σας. Θα είναι έκπληξη αν βλέπετε πάνω από τη μισή κόρη εξόδου με το field stop ευθυγραμμισμένο ακριβώς στην άκρη του αντικειμενικού. Το τεστ για βινιετάρισμα είναι ο έλεγχος ενός ακόμη σημείου, που μας αποκαλύπτει το γιατί αποδίδουν καλύτερα στο θέμα φωτεινότητας. Ένα τεστ για vignetting μας αποκαλύπτει δηλαδή αν το φως από το οπτικό σύστημα φτάνει στους οφθαλμούς μας αυτούσιο ή μειωμένο επειδή μπλοκάρεται ώστε να φωτίζει μόνο μέρος της κόρης εξόδου. Είναι άλλος ένας σημαντικός παράγοντας που διαφοροποιεί δύο κιάλια που έχουν την ίδια exit pupil. Το μέγεθος των πρισμάτων είναι συνήθως ο λόγος που δημιουργούν το bottle neck ώστε να χάνουν μέρος του κώνου φωτός από τους αντικειμενικούς.

Δύο πράγμα μας ενδιαφέρουν περισσότερο στο Vignetting: α) Πόση από την επιφάνεια του αντικειμενικού φωτίζει πλήρως την κόρη εξόδου; Το ιδανικό θα ήταν όλη η επιφάνεια του κατά 100% από το κέντρο μέχρι τα άκρα. β) Πόση επιφάνεια στις κόρες εξόδου φωτίζεται ειδικά από τα άκρα των αντικειμενικών; Το ιδανικό θα ήταν 100% όλη η επιφάνεια της κόρης εξόδου. Σε αυτή την περίπτωση στην πρώτη φωτογραφία θα βλέπαμε στρογγυλό field stop. Ότι είναι λιγότερο από 100% και στις δύο περιπτώσεις, αυτό είναι βινιετάρισμα.



- 1) Το τεστ με laser για το Vignetting έδειξε ότι στα UO BA8 10X50 **το κεντρικό 48,20% του αντικειμενικού φακού φωτίζει πλήρως την κόρη εξόδου, δηλαδή κατά 100%.** Μετά από αυτό το σημείο του αντικειμενικού, αρχίζει το βινιετάρισμα.



- 2) Τα **άκρα των αντικειμενικών φακών, φωτίζουν συγκεκριμένα το 54,90%** της κόρης εξόδου. Η αλλιώς, τα άκρα παρέχουν φως μόνο στην μισή+ κόρη εξόδου. Αποτέλεσμα, να μη δύνανται να εκμεταλλευτούν σχεδόν το μισό φως από την περιφέρεια των αντικειμενικών.

Τα BA8 10X50 με τον φωτισμό που παρέχουν στις κόρες εξόδου τους, βρίσκονται ψηλά επάνω από τον μέσο όρο.

Συνυπολογίζοντας την καλή Διαπερατότητα του φωτός (Light transmission) λόγω των καλών επιστρώσεων που έχουν, καταλήγουμε έτσι σε ένα οπτικό όργανο που αποδίδει πολύ καλύτερα από άλλα ίδιας δύναμης.

Σαν σύγκριση αναφέρω τις τιμές μερικών από άλλα τεστ που έχω κάνει για vignetting:

VIGNETTING	
Lidl Bresser 10X50	Η exit pupil φωτίζεται πλήρως (100%) από τους αντικειμενικούς, μέχρι το 24%, έξω από το κέντρο τους. Μετά αρχίζει το βινιετάρισμα. Τα άκρα των αντικειμενικών φωτίζουν μόνο το 38.6% της exit pupil.
Celestron Skymaster 15X70	Η exit pupil φωτίζεται πλήρως (100%) από τους αντικειμενικούς, μέχρι το 23.65%, έξω από το κέντρο τους. Μετά αρχίζει το βινιετάρισμα. Τα άκρα των αντικειμενικών φωτίζουν μόνο το 35.90% της exit pupil.
Helios Quantum4 20X80	Η exit pupil φωτίζεται πλήρως (100%) από τους αντικειμενικούς, μέχρι το 44.52%, έξω από το κέντρο τους. Μετά αρχίζει το βινιετάρισμα. Τα άκρα των αντικειμενικών φωτίζουν μόνο το 52,26% της exit pupil.
United Optics BA8 10X50	Η exit pupil φωτίζεται πλήρως (100%) από τους αντικειμενικούς, μέχρι το 48.20% , έξω από το κέντρο τους. Μετά αρχίζει το βινιετάρισμα. Τα άκρα των αντικειμενικών φωτίζουν μόνο το 54.90% της exit pupil.

Τα περισσότερα φτηνά κιάλια παρουσιάζουν μεγάλο βινιετάρισμα. Πολύ φως πηγαίνει χαμένο έτσι. Συνήθως η exit pupil φωτίζεται πλήρως από την περιοχή μέχρι το 30% εκτός του κέντρου των αντικειμενικών τους. Και επίσης είναι δύσκολο να βρείτε στα φτηνά κιάλια, κάποια που τα άκρα των αντικειμενικών να φωτίζουν περισσότερο από το 40 - 45% της κόρης εξόδου.

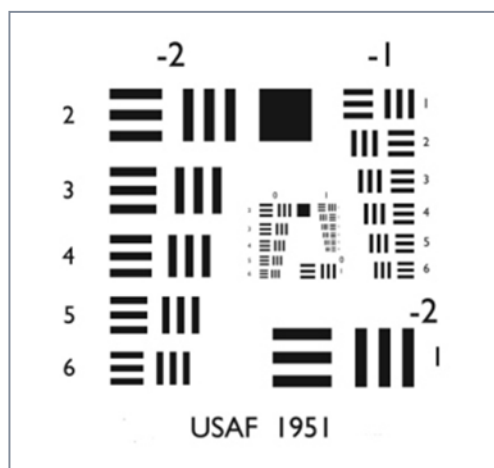
4.2.β' Ικανότητα Ανάλυσης - USAF 1951 Resolution target a) On-Axis b) Off-Axis

a) On-Axis

Η ικανότητα ανάλυσης ενός οπτικού συστήματος προσδιορίζει την κοντινότερη απόσταση δύο αντικειμένων που μπορούν να ιδωθούν ξεχωριστά, σαν δύο διακριτά αντικείμενα της εικόνας. Ο στόχος USAF 1951 Resolution Target

<http://www.edmundoptics.com/products/displayproduct.cfm?productid=1790>

τυπωμένος με μεγάλη λεπτομέρεια σε υψηλή ανάλυση, με τα ζεύγη ασπρόμαυρων γραμμών σε μεγάλο κοντράστ, χρησιμοποιείται για να γίνονται μετρήσεις σε φως ημέρας ούτως ώστε να υπάρχει κάποια σταθερά. Ας λάβουμε υπ' όψιν ότι η δυνατότητα που έχει το ανθρώπινο μάτι να επιτύχει υψηλή ανάλυση την ημέρα διαχωρίζοντας γραμμές που έχουν ίσες αποστάσεις μεταξύ τους, δεν είναι η ίδια δυνατότητα που έχει το βράδυ, σε σκοτεινό ουρανό. Για παράδειγμα, δεν μπορεί κάποιος να διακρίνει την ίδια ανάλυση και τα ίδια arcseconds το βράδυ, σε διαχωρισμό διπλών αστέρων. Ο USAF 1951 έχει διάταξη σχημάτων που αποτελούνται από 3 μαύρες γραμμές και 2 άσπρες σε σχήματα Οριζοντίως και Καθέτως. Ο στόχος πρέπει να παρατηρηθεί από συγκεκριμένη απόσταση και ανάλογα με το σχήμα που είναι διακριτό, βγαίνουν και οι δυνατότητες ανάλυσης του οπτικού οργάνου.



Χρησιμοποιώντας το τεστ **USAF 1951 Resolution Bar Chart**, για την μέτρηση της ανάλυσης οπτικών συστημάτων, έλαβα τα παρακάτω αποτελέσματα:

(Οι μετρήσεις της ανάλυσης αφορούν στην γωνιώδη απόσταση διάκρισης και είναι σε δευτερόλεπτα του τόξου - arcseconds)

United Optics BA8 10X50 - USAF 1951 Resolution Bar Chart ανάλυση:

Διακρίνουν καθαρά on-axis έως: 8.9" arcseconds.

Μπορούν πιθανόν να διακρίνουν έως: Οριζοντίως 8.9", υποψία για Καθέτως 7.9".

Δεν μπορούν να διακρίνουν: 7.1".

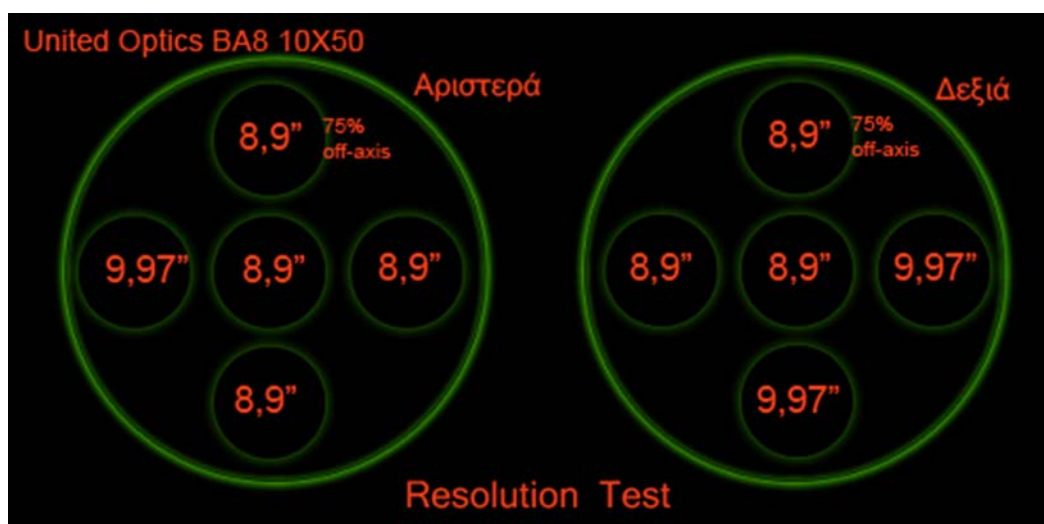
Τα αποτελέσματα είναι πραγματικά πολύ καλά, συγκρινόμενα με άλλα κιάλια μου αλλά και με σχετικές μετρήσεις στο Ίντερνετ. Οι μετρήσεις έγιναν με φως ημέρας και ο στόχος στήθηκε σε απόσταση 13 μέτρων.

Η ικανότητα Ανάλυσης on-axis του οπτικού συστήματος δοκιμάστηκε και στον ουρανό σε διπλούς αστέρες και τις μετρήσεις τις αναφέρω αργότερα στο κεφάλαιο 4.4 "Στην παρατήρηση του ουρανού" .

b) Off-Axis

Η μέτρηση ικανότητας ανάλυσης off-axis είναι ένας όρος που προσδιορίζει το πόσο οξεία ή πόσο φτωχή είναι η εικόνα πλησιάζοντας στο εξωτερικό άκρο του οπτικού πεδίου μας. Κιάλια με ικανοποιητική ανάλυση εκτός του κέντρου του πεδίου, πέρα από το καλό κοντράστ έχουν σαν αποτέλεσμα την καλύτερη οπτική ποιότητα και μια ευκολία στην εστίαση. Η δοκιμή πραγματοποιείται με το στόχο USAF 1951 Resolution παρακολουθώντας τα ζεύγη των καθαρών γραμμών στα σχήματα, να υποβαθμίζονται από ευκρινή στο κέντρο, σε ανεκτά, σε φτωχά και τέλος σε ακατάλληλα για αστρονομική χρήση πλησιάζοντας στα άκρα του πεδίου των κιαλιών. Το πλεονέκτημα της δοκιμής με τον στόχο, είναι ότι μπορούμε να έχουμε μια ακριβή μέτρηση με ελεγχόμενες συνθήκες, ώστε να χρησιμοποιείται σαν μία σταθερά, σε αντίθεση με την μέτρηση στον βραδινό ουρανό με τις μεταβαλλόμενες συνθήκες του.

Την δοκιμή με τα United Optics δεν την κατέγραψα στο 60% εκτός κέντρου του πεδίου όπως συνηθίζεται στα κιάλια. Αυτό **διότι εκεί είχαν την ίδια ικανότητα ανάλυσης με το κέντρο τους**. Η καταγραφή έγινε στο 75% σχεδόν στο σημείο που αρχίζουν οι γραμμές να θολώνουν (στο 78%) εκτός κέντρου κάτι που θεωρείται υπερβολικό για σημείο αναφοράς μέτρησης! Για σύγκριση στα άλλα τεστ κιαλιών, έχω μετρήσει την ανάλυση στα Helios Quantum4 20X80 στο 60% off-axis και στα Celeston 15X70 στο 50%. Έτσι λοιπόν στα United Optics, μέτρησα την ικανότητα ανάλυσης off-axis στο 75% εκτός κέντρου για να έχω κάτι να μιλήσω για αποκλίσεις. Τα αποτελέσματα Off-Axis φαίνονται καλύτερα στο παρακάτω σχήμα.

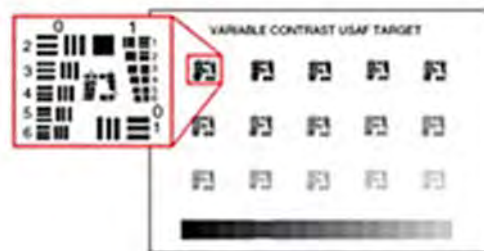


Με λίγες λέξεις και εδώ τα πήγαν άψογα! **Στο 75% off-axis διακρίνουν ακόμη 8.9" arcseconds**. Υπάρχει μια απόκλιση στον αριστερό σωλήνα και αριστερά στο πεδίο όπου

διακρίνουν μέχρι 9,97" arcseconds. Στον δεξι σωλήνα διακρίνουν 8.9" στο 75% εκτός από τις δύο περιοχές δεξιά και κάτω όπου η ανάλυση υποβιβάζεται και πάλι στο 9.97".

Περισσότερα για αυτά στο "Οπτικές εκτροπές -Καμπυλότητα".

4.2.γ' Contrast - USAF 1951 Contrast target



Το Κοντράστ σε ένα οπτικό σύστημα πηγαίνει χέρι-χέρι με την Ανάλυση. Είναι η κλίμακα στην οποία τα φωτεινά και τα σκοτεινότερα αντικείμενα της εικόνας μπορούν να διαφοροποιηθούν τόσο μεταξύ τους, όσο και από το υπόβαθρο της εικόνας, στην περίπτωση μας, από τον ουρανό. Το υψηλότερο κοντράστ βοηθά στον να διακρίνουμε αμυδρότερα deep sky αντικείμενα στον ουρανό και με περισσότερες λεπτομέρειες.

Ο στόχος USAF 1951 Contrast target

<http://www.edmundoptics.com/testing-targets/test-targets/resolution-test-targets/1951-usaf-contrast-resolution-target/1331>

χρησιμοποιείται για να γίνουν οι μετρήσεις για το κοντράστ που μπορεί να αποδώσει το οπτικό σύστημα. Διακρίνουμε σε αυτόν πρώτα το καλύτερο γκρουπ σχημάτων στο πεδίο μας στην μεγαλύτερη ανάλυση και στην συνέχεια διαπιστώνουμε μέχρι ποιο σημείου της κλίμακας είναι ακόμη διακριτό, καθώς μειώνεται το κοντράστ τους.

United Optics BA8 10X50 - USAF 1951 Contrast target ανάλυση

Στην κλίμακα **75% κοντράστ** του στόχου USAF 1951 **διακρίνουν σχετικά άνετα ανάλυση 8.9" arcseconds.**

Στην κλίμακα 90% του κοντράστ διακρίνουν μέχρι **9,9" arcseconds**

Το εξαιρετικό τους κοντράστ (9/10) οφείλεται στις καλές επιστρώσεις, στην σωστή χρησιμοποίηση εσωτερικών baffles για περιορισμό των αντανακλάσεων και στην υψηλή ανάλυση των οπτικών τους. Η βοήθειά του κοντράστ είναι σαφής σε σκοτεινό ουρανό. Καθαρά αντικείμενα, περισσότερα και με περισσότερες λεπτομέρειες. Αλλά γίνεται έκδηλη σε φωτορυπασμένο ουρανό, όπου μπορούμε να διακρίνουμε αντικείμενα που κιάλια με χαμηλότερο κοντράστ, απλά δεν μπορούν να τα διακρίνουν.

4.3 ΟΠΤΙΚΕΣ ΕΚΤΡΟΠΕΣ – ABERRATIONS – DISTORTIONS

Οι εκτροπές (αποκλίσεις) και οι παραμορφώσεις είναι σφάλματα του οπτικού συστήματος. Επηρεάζουν τόσο τα τηλεσκόπια όσο και τα μικρότερα τηλεσκόπια όπως τα κιάλια. Οι εκτροπές και παραμορφώσεις που εξετάστηκαν στις δοκιμές είναι:

1. Καμπυλότητα & Field Sharpness
2. Barrel – Pincushion:
3. Αστιγματισμός
4. Κόμη
5. Σφαιρική εκτροπή
6. Χρωματική εκτροπή
7. Απόδοση Λευκού
8. Flaring, Ghosting

4.3.α' Καμπυλότητα (Curvature) & Field Sharpness

Τα BA8 έχουν αρκετά flat πεδίο, καλή διόρθωση της Καμπυλότητας (Curvature), προσφέροντας **pinpoint αστέρια στο μεγαλύτερο μέρος του**. Υπάρχουν ακριβότερα κιάλια με οξύτερα αστέρια κυρίως κοντά στα άκρα. Όπως είδαμε και στην δοκιμή "USAF 1951 target - Resolution" τα BA8 τα έχουν καταφέρει υπέροχα σε αυτό. Τα άστρα στο κέντρο του πεδίου είναι pinpoint και αυτό εκτείνεται **μέχρι και το 78% εκτός του κέντρου**. Στην συνέχεια διακρίνουμε **μέχρι το 85% μια ελάχιστη επιμήκυνση** η οποία είναι αποδεκτή μέχρι το 90%!!! Μετά το 90% παραμορφώνονται σημαντικά. Κάποιος που δεν θα το εξετάσει σχολαστικά με μετρήσεις ακριβείας μπορεί να πει ότι δείχνουν καθαρά μέχρι το 75-85%. **Δύσκολα ανακαλύπτουμε κιάλια που είναι χρησιμοποιήσιμα μέχρι το 85%**. Ενώ με αυτό ότι σχεδόν μέχρι το 85% τα αστέρια δεν θα είναι θολά και απαράδεκτα, μικρά αστέρια-οδηγοί προς τον στόχο μας δεν θα εξαφανίζονται μέσα σε αυτό το 85% όπως συμβαίνει με τα περισσότερα φτηνά κιάλια μόλις από το 50%. Αλλά και μέχρι και το 90%, τα UO BA8 ποτέ δεν γίνονται απαράδεκτα για αστρονομική χρήση.

Τα αποτελέσματα της καμπυλότητας στα κιάλια: Από την εποχή που ο Joseph Petzval (1807-1891) ασχολήθηκε με το φαινόμενο field curvature κατασκευάζοντας τους ονομαστούς φακούς του για πορτρέτο με έντονη καμπυλότητα πεδίου και το φαινόμενο πήρε το όνομά του (Petzval field curvature), μέχρι σήμερα, η προσπάθεια για ένα επίπεδο πεδίο

απαλλαγμένο από καμπυλότητα, είναι συνεχής. Στην πραγματικότητα η καμπυλότητα πεδίου εμφανίζεται σε όλα σχεδόν τα κιάλια. Τα ποιοτικότερα σήμερα την παρουσιάζουν μόνο στα άκρα του πεδίου. Τα φτηνότερα κοντά στο κέντρο. Επίσης, γενικότερα όσο ευρύτερο το AFOV των προσοφθαλμίων, τόσο πιο γρήγορα εμφανίζεται η καμπυλότητα και οι άλλες εκτροπές. Και αυτό είναι ένα από τα αξιολογικά πλεονεκτήματα των BA8. Ευρύ πεδίο, αλλά και καθαρό-διορθωμένο! Το να βρούμε κιάλια με εντελώς επίπεδο και ευρύ διορθωμένο πεδίο είναι σίγουρα κάτι το εντυπωσιακό, αλλά και δύσκολο να επιτευχθεί. Σε αυτή την περίπτωση θα λέγαμε ότι θα είχαμε pinpoint άστρα μέχρι τα άκρα του πεδίου. Η οξύτητα του πεδίου είναι εύκολο να παρατηρηθεί σε αστέρες, σε αντίθεση με την παρατήρηση τοπίων την ημέρα. Όποιος ασχολείται πχ με το *birdwatching* ίσως δεν ενδιαφέρεται τόσο για την καμπυλότητα, εφ' όσον το κέντρο του πεδίου του είναι καθαρό. Είναι άλλες εκτροπές που τον ενδιαφέρουν περισσότερο, όπως για παράδειγμα η εξαιρετική απόδοση του λευκού, η σφαιρική εκτροπή και η χαμηλή χρωματική εκτροπή. Κάποιος άλλος που ασχολείται με την *αστρονομία*, επωφελείται άμεσα από το επίπεδο πεδίο στα κιάλια, την απουσία κόμης, σφαιρικής εκτροπής, ώστε να έχει pinpoint αστέρια σχεδόν μέχρι τα άκρα. Δεν έχει να κάνει μόνο με την ομορφιά της εικόνας, εξ αιτίας του ότι ως επί το πλείστον διακρίνει άστρα στο πεδίο του.



Φακοί Petzval - πηγή: antiquecameras.net

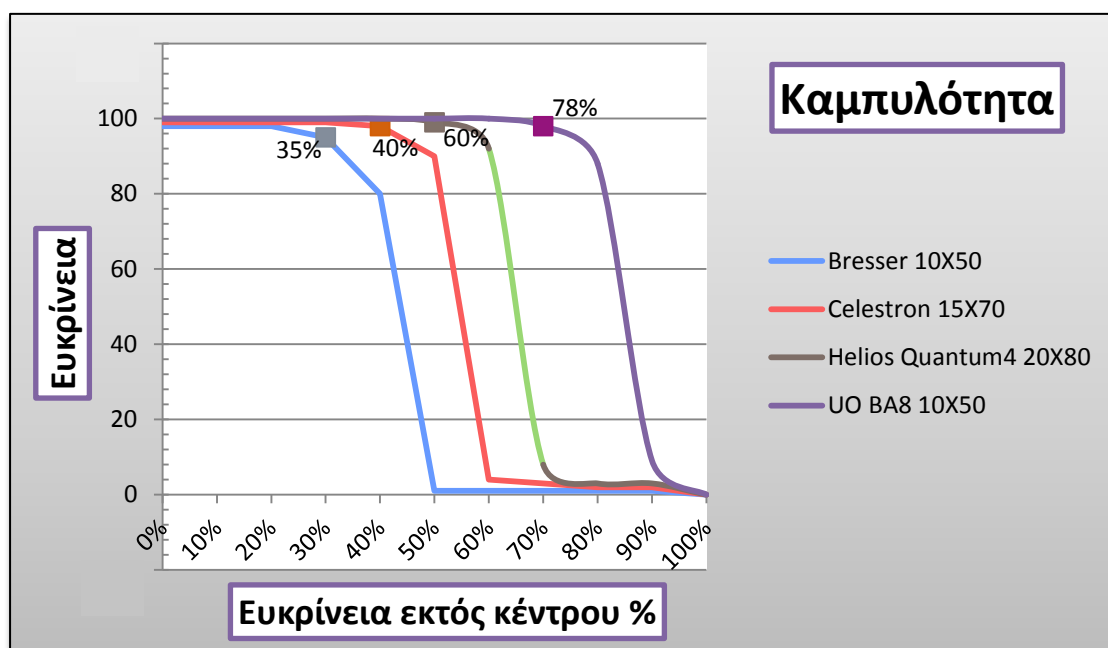
Αυτό που δύσκολα καταλαβαίνουν όσοι δεν έχουν αρκετή εμπειρία ή δεν ασχολούνται με την παρατήρηση με κιάλια, είναι ότι ένα καθαρό πεδίο μέχρι τα άκρα, διαδραματίζει συχνά καθοριστικό ρόλο στο να βρεθεί ο στόχος μας, ή όχι.

Πολλές φορές θα βρεθείτε να ψάχνετε τον στόχο σας σε πεδίο που δεν έχει πολλά φωτεινά αστέρια. Εκεί τα λιγότερο φωτεινά έρχονται σαν αρωγοί και μας προσδιορίζουν τελικά τον στόχο μας. Μερικές φορές αρκούν και δύο τρία τέτοια αστέρια για να ταυτοποιήσουμε το πεδίο μας. Μεγάλη καμπυλότητα κιαλιών κοντά στο κέντρο του πεδίου, σημαίνει θολά αστέρια ή καθόλου ευδιάκριτα αστέρια από εκείνο το σημείο και πέρα. Χαμηλής ποιότητας κιάλια που μοιάζουν να δείχνουν καθαρά σε γενικές εικόνες φύσης το πρωί, έχουν φρικτή απόδοση στα αστέρια το βράδυ. Έτσι οι συστοιχίες αμυδρότερων αστερών που υπάρχουν εκτός κέντρου και χρησιμοποιούμε για οδηγούς προς τον στόχο μας και ταυτοποίηση του πεδίου, χάνονται, εξαφανίζονται από τα μάτια μας. Εξαφανίζονται πρώτον διότι θολώνουν υπερβολικά και δεύτερον διότι πέφτει η φωτεινότητα αυτών των κιαλιών εκτός κέντρου. Χάνονται λοιπόν οι αστέρες-οδηγοί, και μαζί με αυτούς και ο στόχος μας!

Ένα ακόμη λάθος που παρατηρείται να κάνουν συχνά ακόμη και οι πιο έμπειροι, είναι το να προσπαθούν να βρουν μέχρι σε ποιο σημείο off-axis, τα αστέρια είναι pinpoint εστιάζοντας πρώτα σε ένα φωτεινό αστέρι και μετακινώντας το εκτός. Κάποιες φορές ακούω ή διαβάζω "Τα κιάλια μου υποτίθεται ότι είναι πολύ καλά άλλα από το 50 ή 60% εκτός κέντρου θολώνουν πολύ". Στην ερώτηση πως το διαπιστώνουν, πληροφορούμαι ότι στο τεστ

εστιάζουν στον Δία ή σε ένα φωτεινό αστέρι όπως ο Σείριος. Καθώς και στον έλεγχο της σφαιρικής εκτροπής, την εστίαση πρέπει να την επιχειρούμε σε αμυδρότερα αστέρια. Τα πολύ φωτεινά σώματα δημιουργούν διάφορες εκτροπές που συμβάλουν στο να μη μπορεί κάποιος να τα δει σημειακά, την ίδια ώρα που όλα τα αμυδρότερα αστέρια στο πεδίο είναι *pinpoint*. Ένα μικρό πρόβλημα αστιγματισμού του παρατηρητή ίσως επιτείνει το φαινόμενο.

Για σύγκριση διαφοράς της καμπυλότητας, μερικές τιμές από τις δοκιμές μου με άλλα κιάλια:



Τα Bresser 10X50 του Lidl είναι καθαρά μέχρι το **35%** εκτός κέντρου. Εκεί θολώνουν απότομα μέχρι το **50%**. Πέραν του σημείου αυτού η απόδοσή τους πέφτει, θολώνουν πολύ και γίνονται απαράδεκτα για αστρονομική χρήση.

Celestron 15X70 καθαρά μέχρι το **40%** εκτός κέντρου. Θολά μέχρι το **55%**. Πέραν του σημείου αυτού θολώνουν αρκετά και καθίστανται μη χρησιμοποιήσιμα για αστρονομική παρατήρηση.

Helios Quantum4 20X80 καθαρά μέχρι το **60%** εκτός κέντρου του πεδίου. Ανεκτά με ομαλότερη καμπύλη μέχρι το **70%**. Πέραν του σημείου αυτού θολώνουν αρκετά και καθίστανται μη χρησιμοποιήσιμα για αστρονομική παρατήρηση.

UO BA8 10X50 καθαρά μέχρι το **78%** εκτός κέντρου. Θολά ελαφρώς με μικρή καμπύλη μέχρι το 85%+. Πέραν του **90%** θολώνουν αρκετά και γίνονται μη χρησιμοποιήσιμα για αστρονομική παρατήρηση.

4.3.β' Γεωμετρικές παραμορφώσεις Barrel – Pincushion

Τα UA BA8 10X50 **δεν παρουσίασαν αισθητές παραμορφώσεις Barrel ή Pincushion**. Η πρώτη καμπύλη γραμμή με **ελαφρύ pincushion ξεκινά σε απόσταση 35% εκτός του κέντρου** του οπτικού πεδίου. Μέχρι σχεδόν τα άκρα συνεχίζει στον ίδιο βαθμό. Αυτό είναι κάτι που μπορεί να παρατηρηθεί μετά βίας την ημέρα σε κοντινούς στόχους με ίσιες γραμμές. Αντιθέτως το βράδυ δεν μπορεί κατ' ουδένα τρόπο να ενοχλήσει.



Η ύπαρξη ελαφρού pincushion είναι αναμενόμενη εδώ. Είναι γνωστό ότι όταν οι κατασκευαστές προσπαθούν για επίπεδα πεδία που είναι θεμιτά στην αστρονομία, φροντίζουν να υπάρχει λίγο pincushion ώστε η κίνηση των κιαλιών ιδιαίτερα στην επίγεια, να μην ενοχλεί με άλλη γεωμετρική παραμόρφωση.

4.3.γ' Αστιγματισμός

Στα άκρα του πεδίου μετά το 78% τα άστρα ξεκινούν να θολώνουν αποκτώντας μια επιμήκυνση. Η οποία όμως δεν είναι αστιγματισμός! **Ακόμη και έξω από το 85% υπάρχει μόνο ανεπαίσθητος αστιγματισμός, δύσκολο να διακριθεί και δεν ενοχλεί.** Τα αστέρια είναι pinpoint στο μεγαλύτερο μέρος του πεδίου.

4.3.δ' Κόμη

Η παρουσία κόμης γίνεται αισθητή μετά το 80%. Και πάλι όμως, αρκετά αδύναμη. Παρόλο που η κόμη γενικότερα με ενοχλεί, στα BA8 ο μικρός της βαθμός και το σημείο που παρουσιάζεται στα άκρα, δεν με έχει ενοχλήσει ποτέ στην παρατήρηση.

4.3.ε' Σφαιρική εκτροπή - Spherical Aberration

Δεν υπάρχει παρουσία σφαιρικής εκτροπής ούτε κοντά στα άκρα, ούτε στο κέντρο του οπτικού πεδίου.

Η σφαιρική εκτροπή παρουσιάζεται ευκολότερα στους μη διορθωμένους γρήγορους φακούς με σφαιρικές επιφάνειες. Οι ακτίνες από τα άκρα του φακού εστιάζουν σε διαφορετικό επίπεδο από τις on-axis ακτίνες στο κέντρο του. Το αποτέλεσμα είναι ελαφρώς

θολή εικόνα ή στην περίπτωση που ενδιαφέρει εμάς, τα αστέρια είναι δύσκολο ή αδύνατο να εστιαστούν. Πρακτικά, στην παρατήρηση με κιάλια που υποφέρουν από σφαιρική εκτροπή, πέρα από την δύσκολη εστίαση για να έχετε σημειακούς αστέρες, θα διαπιστώσετε ότι αμυδρότεροι αστέρες δεν εμφανίζονται καν στο πεδίο σας. Ή ένα φωτεινό ανοιχτό σμήνος, θα έχει μια αχλή στους αστέρες του, ενώ με κιάλια χωρίς σφαιρική εκτροπή τα μέλη του σμήνους θα ξεχωρίζουν εύκολα μεταξύ τους σε σημειακούς αστέρες.

Η εστίαση στα UO BA8 μπορεί να γίνει κανονικά και τα άστρα να δείχνουν rinpoinit τόσο στο κέντρο όσο και εκτός. Θα το επαναλάβω και εδώ για να το τονίσω: Ένα σφάλμα που γίνεται από λιγότερο έμπειρους, είναι ότι προσπαθούν να εστιάσουν για αρχή σε ένα φωτεινό πλανήτη ή αστέρι-2, 0 ή +1 mag. Στην συνέχεια παραπονούνται ότι δεν μπορούν να έχουν rinpoinit αστέρια. Τα φωτεινά αστέρια δημιουργούν διάφορες εκτροπές που συμβάλουν στο να μη μπορεί συνήθως κάποιος να τα δει σημειακά με κιάλια, την ίδια ώρα που όλα τα αμυδρότερα αστέρια του πεδίου, είναι rinpoinit. Προβλήματα αστιγματισμού του παρατηρητή ίσως επιτείνουν το φαινόμενο.

Συμβουλή: Βρείτε εύκολα την ιδανική εστίαση στα United Optics BA8 και απολαύσετε ένα πεδίο πλήρες σημειακών αστερών, εφαρμόζοντας την μέθοδο που χρησιμοποιώ και εγώ. Τυπώστε μια μάσκα Bahtinov ή αγοράστε μία φτηνή laser cut από το ebay. Πριν την παρατήρηση την τοποθετώ μπροστά στους αντικειμενικούς εναλλάξ. Η ρύθμιση, χρειάζεται 10 δευτερόλεπτα και γνωρίζω πάντοτε ότι έχω την άριστη εστίαση που κρατάει καιρό.

4.3.στ' Χρωματική εκτροπή - Chromatic Aberration

α) On-Axis χρωματικό σφάλμα



(α1) Στο φως της ημέρας η κεντρική περιοχή δεν παρουσιάζει σοβαρή χρωματική εκτροπή



(α 2) Σε μεγέθυνση η κεντρική περιοχή με την αντίθεση μαύρου-λευκού αποκαλύπτει ότι στην CA στο κέντρο τα πηγαίνουν μια χαρά. (Ίσως χρειαστείτε να μεγεθύνετε την σελίδα)

Η χρωματική τους εκτροπή με εντυπωσίασε από την πρώτη φορά που τα χρησιμοποίησα. Όλα τα κιάλια έχουν κάποιο βαθμό χρωματικής εκτροπής, μερικά είναι απαράδεκτα, άλλα έχουν σε μικρότερο βαθμό. Εδώ **δεν έχουμε καθόλου χρώμα on-axis** στις φωτεινές πηγές. Η Σελήνη στο κέντρο του πεδίου δεν εμφανίζει καθόλου χρωματική εκτροπή. Μετακινώντας την off-axis, υπάρχει μικρό κίτρινο ή μωβ κρόσσι στην περιφέρειά της αναλόγως του σημείου που θα την τοποθετήσουμε. Σε οποιαδήποτε περίπτωση μπορούμε να εξαλείψουμε το κρόσσι, με σωστή τοποθέτησή της στο κέντρο του πεδίου. Σε φωτεινά αστέρια ή πλανήτες στο κέντρο του πεδίου, δεν υπάρχει χρώμα.

b) Off-Axis χρωματικό σφάλμα

Μετακινώντας την Σελήνη ή την φωτεινή πηγή off-axis προς τα άκρα **η εκτροπή γίνεται σιγά-σιγά εμφανής**. Αλλά ποτέ σε υπερβολικό βαθμό σε σχέση με τον μέσο όρο στα κιάλια. Δυσδιάκριτο κρόσσι στο 30% off-axis, περισσότερο εμφανές στο 60%.

Η σειρά UO BA8 παράγεται και σε έκδοση με **κρύσταλλα ED**. Η διαφορά όπως αναφέρεται, είναι ότι διαχειρίζονται σωστότερα το χρώμα και η εκτροπή είναι μικρότερη. Τώρα αυτό είναι κάτι που σηκώνει συζήτηση. Κάποιοι λένε ότι υπάρχει διαφορά, κάποιοι ότι η διαφορά είναι δύσκολο να παρατηρηθεί από ανθρώπινο μάτι. Ίσως στο μέλλον να έχω την ευκαιρία για μία side by side δοκιμή μεταξύ των δύο μοντέλων.

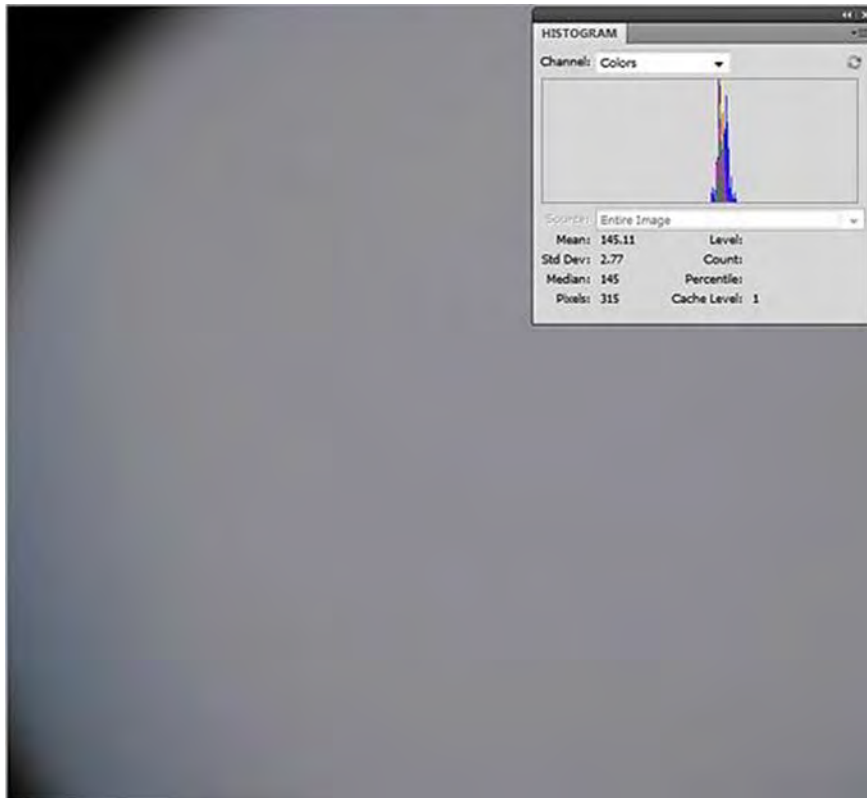


(b1) Μεταφέροντας στα άκρα του πεδίου την εικόνα, το σφάλμα CA που παρουσιάζει παραμένει σε λογικά πλαίσια.



(b2) Μεγέθυνση 300X της προηγούμενης εικόνας από τα άκρα του πεδίου. Η χρωματική εκτροπή διακρίνεται τώρα καλύτερα, αλλά δεν είναι υπερβολική.

4.3.ζ' Απόδοση Λευκού



Στην απόδοση του λευκού, τα πήγαν πολύ καλά σε σύγκριση με άλλα κιάλια. Το τεστ απόδοσης των χρωμάτων του φάσματος έδωσε μια σχετικά καλή ισορροπία στο κόκκινο και το πράσινο. Το μπλε παρουσιάζει στο ιστόγραμμα μια απόκλιση από τα υπόλοιπα χρώματα και είναι ελαφρά πιο έντονο στην κλίμακα. Εξ αιτίας αυτού, οι εικόνες δείχνουν γενικότερα μια ελάχιστη απόχρωση του ανοιχτού μπλε στο φως της ημέρας. Κάτι που ταιριάζει και σε τοπία την ημέρα, αλλά και το σούρουπο πριν χαθούν τα χρώματα. Τα βράδυ η Σελήνη δείχνει ένα φυσικό χρώμα ασημί- με αμυδρή απόχρωση προς το άσπρο-κρεμ. Η τονικότητα του γκρι παρουσιάζει καλή διαβάθμιση και τα χρώματα βρίσκονται σε ισορροπία γύρω του. Το καλό κοντράστ που έχουν τα κιάλια αυτά, βοηθάει στην αύξηση των τόνων στην κλίμακα του γκρι.

4.3.η' Flaring / Ghosting

Οι αναλαμπές και τα είδωλα, είναι τα προβλήματα που δημιουργούνται από ανακλάσεις κάποια φωτεινής πηγής που βρίσκεται μέσα ή λίγο έξω από το οπτικό πεδίο μας. Τότε παρατηρούνται αναλαμπές, ανεπιθύμητοι φωτεινοί δίσκοι ή είδωλα της φωτεινής πηγής. Το Flaring/ghosting στην αστροπαρατήρηση μειώνει το κοντράστ της εικόνας και προσθέτει ίσως και ενοχλητικά είδωλα.

Τα BA8 10X50 **διαχειρίζονται εξαιρετικά το Flaring/Ghosting**. Στοχεύοντας την Σελήνη η αναλαμπή είναι ελάχιστη και καθόλου ενοχλητική. Δύσκολο να εντοπιστεί από όποιον δεν την αναζητά εσκεμμένως. Στο πεδίο δεν δημιουργείται είδωλό της αλλά ούτε και αν την μετατοπίσω εκτός. Αυτό είναι κάτι εξαιρετικά σπάνιο με όσα κιάλια και αν έχω δοκιμάσει. Στο πεδίο δημιουργείται ένα μόνο είδωλο της, το οποίο είναι αρκετά αμυδρό, αμυδρότερο από ότι στα περισσότερα κιάλια που έχω. Οφείλεται για άλλη μια φορά στις επιστρώσεις. Δεν διαχειρίζονται όλα τα κιάλια το Flaring/ghosting με τον ίδιο τρόπο. Ακόμη και τα πολύ καλά μπορεί να έχουν πρόβλημα εδώ. Ένα παράδειγμα είναι τα άριστα Fujinon FMT-SX που σε δοκιμές μου, σε αυτό το σημείο χάνουν με τα χέρια κάτω από τα United Optics BA8.

4.4 ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΥΡΑΝΟΥ

4.4.α' Οι συνθήκες δοκιμής

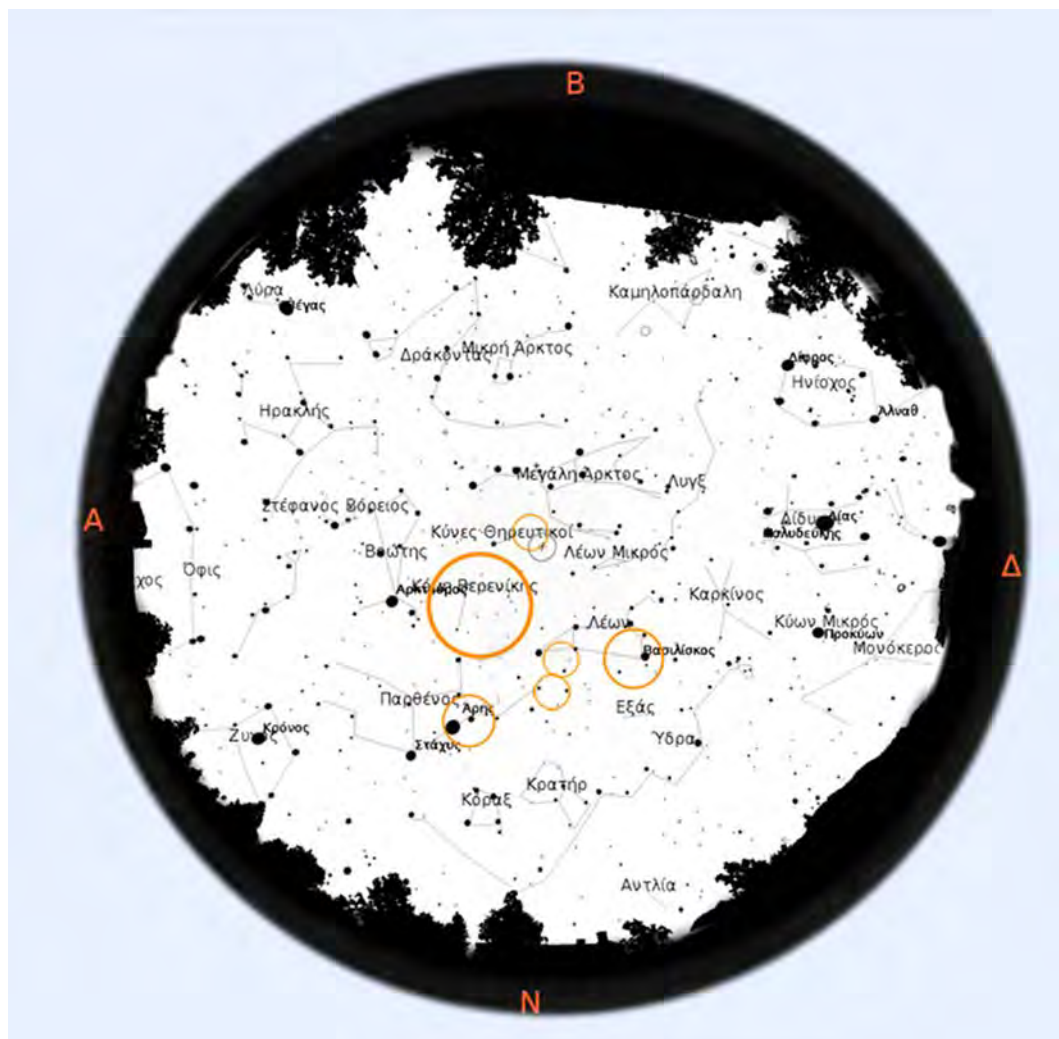
Οι δοκιμές LM & απόδοσης οπτικών μέσω αστροπαρατήρησης, έγιναν σε καλό ουρανό με τις εξής συνθήκες:

- SQM 20,74 (μέγεθος αστέρα 6 mag περίπου)
- Υψόμετρο 800 μ.
- Καλή διαύγεια 8-9/10
- Seeing μέτριο 6/10
- Η περιοχή αστέρων στους οποίους έγιναν οι μετρήσεις ήταν σε ύψος 55 - 75 μοιρών
- Dark adaptation τουλάχιστον 15 λεπτά μέχρι πλήρη προσαρμογή.
- Τα κιάλια στηριγμένα σε πολύ σταθερό τρίποδα.

4.4.β' Limiting Magnitude

Με τα United Optics BA8 10X50 διέκρινα **μέχρι 10.5 mag** αστέρα. Με πλάγια όραση και ιδανικές συνθήκες μπορούν ίσως να διακρίνουν 10.7mag. Διακρίνουν εύκολα 10.2mag. Ουσιαστικά είναι μια υψηλή επίδοση για την κατηγορία 10X. Υπολογίζω ότι σε καλύτερες συνθήκες και για όσους προσπαθήσουν με πολύ υπομονή, μπορούν ίσως να φτάσουν στο να διακρίνουν ελάχιστα πιο αμυδρά LM 0.1- 0.2mag. Παρόλο που τα έχω χρησιμοποιήσει αρκετές φορές σε σκοτεινότερο ουρανό, δεν έχω προσπαθήσει να καταγράψω τις καλύτερες μετρήσεις LM για τα BA8 10X50, πέραν των όσων βασίστηκα ήδη για τα αποτελέσματα εδώ.

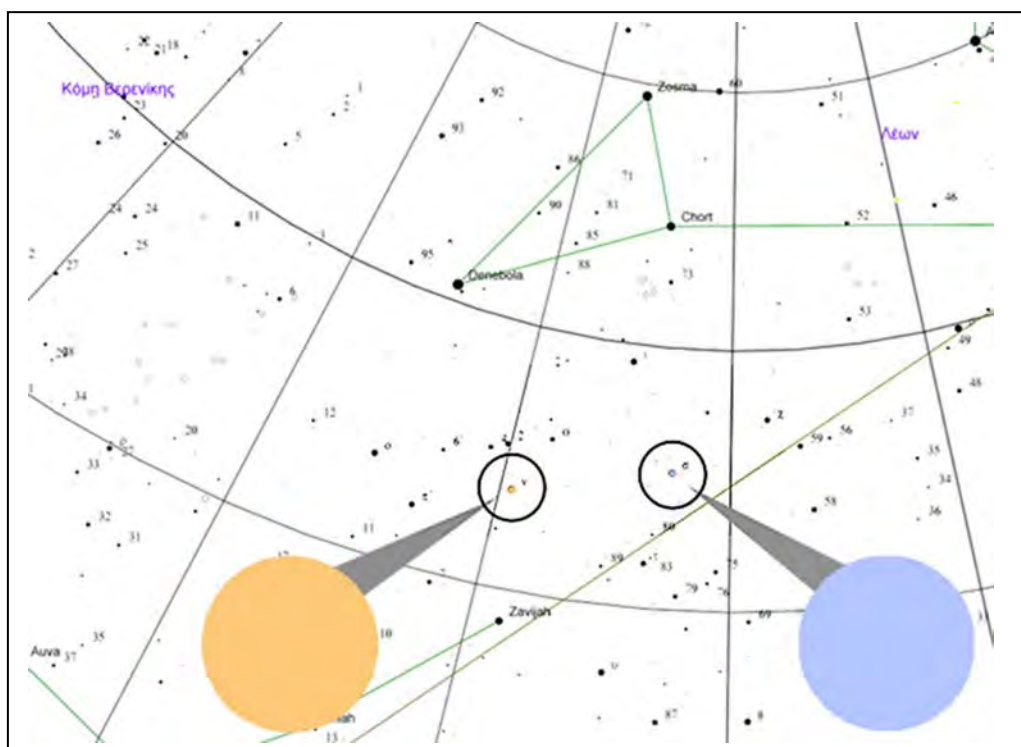
4.4.γ' Στο πεδίο



Η περιοχές όπου έγιναν οι δοκιμές στην παρατήρηση του ουρανού

Τα κιάλια αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν εύκολα από όλους. Αν όμως τα αποκτήσετε και θέλετε να κάνετε αντίστοιχες παρατηρήσεις με τα όσα θα διαβάσετε παρακάτω, θα είναι καλύτερο να ξεχάσετε τα όσα κατά καιρούς διαβάζετε για παρατήρηση με κιάλια στο χέρι και διαφορετικούς τρόπους για να τα κρατάτε σταθερά ή να τα στηρίζετε πρόχειρα. Όλο αυτό είναι ένας παλιός μύθος που έχει προκύψει από την λανθασμένη ερμηνεία του grab n' go. Δεν υπάρχει περίπτωση να διακρίνετε καθαρά ούτε το ένα δέκατο από αυτά που περιγράφω αν δεν στηρίξετε τα κιάλια σας σταθερά σε ένα τρίποδο. Αν είσαστε έμπειρος παρατηρητής με τηλεσκόπιο γνωρίζετε ήδη την ανάγκη για σταθερή στήριξη. Στην περίπτωση που δεν έχετε χρησιμοποιήσει καλά κιάλια μέχρι τώρα για εκτεταμένη παρατήρηση, έχοντας υπομονή και επιμονή, θα εκπλαγείτε με το τι μπορείτε να δείτε με αυτά. Αλλά και από το πώς αναδεικνύουν τα αντικείμενα του ουρανού στις χαμηλότερες μεγεθύνσεις.

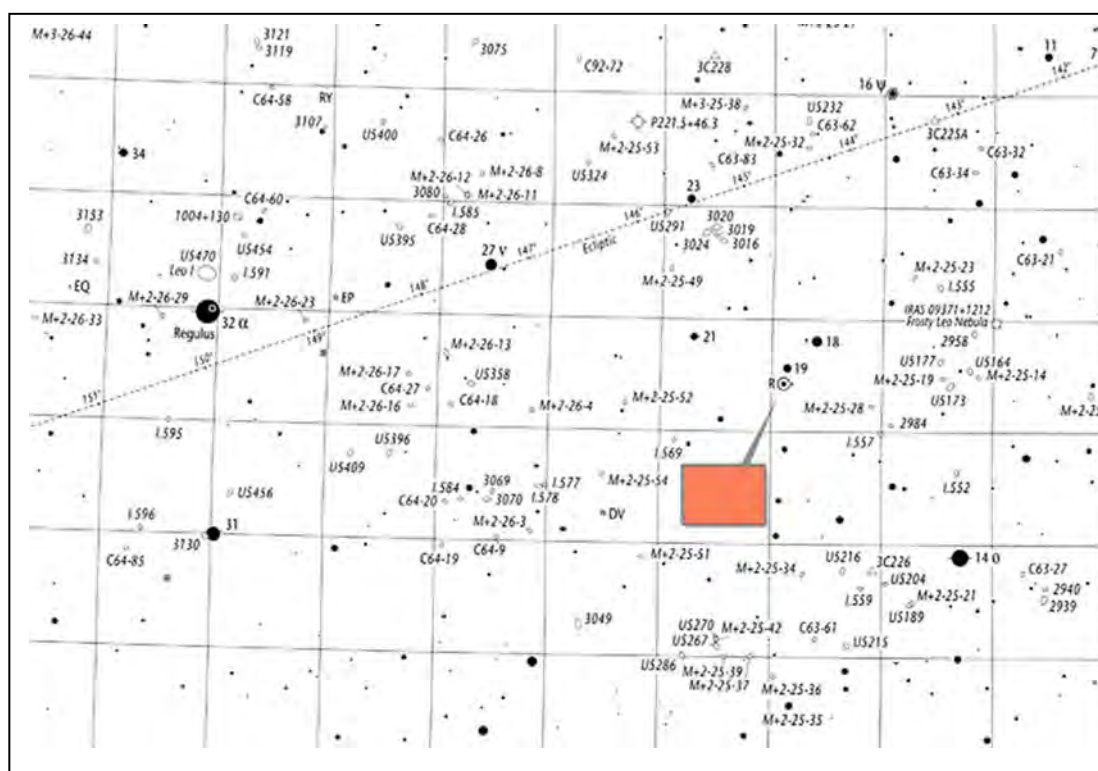
Ξεκίνησα την βραδιά εστιάζοντας στον **δ Λέοντος** μεγέθους 2,5. Η εστίαση ρυθμίστηκε όπως συνηθίζω με μάσκα Bahtinov, ώστε να είναι απόλυτα ακριβής και τα αστέρια pinpoint. Στην συνέχεια ακολούθησε ο πρώτος έλεγχος, αυτός της ευθυγράμμισης, με την προσφιλή μου μέθοδο Crossed Bahtinov στο ίδιο αστέρι. Κανένα πρόβλημα και εκεί και έτσι μπορούσα να συνεχίσω. **Ο Άρης** έβγαζε μάτι και στράφηκα αρχικά σε αυτόν. Σφαιρικός με σωστή απεικόνιση του χρώματος, χωρίς μεγάλη οξύτητα στην περιφέρεια λόγω της λαμπρότητάς του, κάτι το αναμενόμενο στα κιάλια και να ένας λόγος του γιατί δεν πρέπει να εστιάζουμε χρησιμοποιώντας φωτεινούς πλανήτες.



Μετακινήθηκα στον κοντινό **σ Λέοντος**, ένα λαμπερό διαμάντι φασματικής τάξης B9IV που τρεμόπαιζε σε θαλασσί-μπλε. Για να ελέγξω και να καταγράψω το πώς αποδίδουν τα χρώματα, συνέκρινα την χρωματική διαφορά του με τον κοντινό κόκκινο γίγαντα **ν Παρθένου**, με το χρυσοκίτρινο έντονο χρώμα του, φασματικής τάξης M1 III. Και οι δύο αστέρες είναι μεγέθους 4 και χωρούν στο ίδιο πεδίο των κιαλιών 10X50 και έτσι η σύγκριση ήταν εύκολη. Αφεστίασα ελάχιστα για να τονιστεί περισσότερο η διαφορά της απόχρωσης και έκανα την καταγραφή.

Παρέμεινα στον Λέοντα όπου έγινε η δοκιμή εξακρίβωσης TFOV. Η μέθοδος star drift-testing έχει αποδειχτεί ότι δεν είναι απαραίτητη σε μεγάλα πεδία όπως εδώ με 6.5 μοίρες. Για την εξακρίβωση του TFOV χρησιμοποιήθηκαν ζεύγη αστέρων που τοποθετήθηκαν εκ διαμέτρου αντίθετα στο οπτικό πεδίο. Οι **41 στον Μικρό Λέοντα** και **γ του Λέοντα** (Algieba) με απόσταση μεταξύ των 6,4 μοίρες του ουρανού, οι **46 του Λέοντα** και **ήτα Λέοντα** με απόσταση 6,5 μοίρες και οι **31 Λέοντα** και **όμικρον Λέοντα** με γωνιακή απόσταση μεταξύ των, 6,6 μοίρες. Το δεύτερο ζεύγος ήταν αυτό που χωρούσε ακριβώς και οριακά στο πεδίο. Το τρίτο γκρουπ αστέρων, δεν ήταν δυνατόν να φανούν την ίδια στιγμή στο πεδίο μου.

Κατόπιν στράφηκα σε γαλαξίες και συγκεκριμένα στο Leo triplet με τους **M65**, **M66** και **NGC 3628**. Μια δοκιμή όπως αυτή θα πρέπει να ανακαλύπτει τα όρια που θέτει το οπτικό σύστημα και όχι φυσικά απλώς να αναφέρει ότι είναι ωραία κιάλια για σκανάρισμα του ουρανού. Από νωρίς στα δύσκολα λοιπόν, αφού έπρεπε να έχω καλύτερο dark adaptation διότι *δεν μπορούσα να τους διακρίνω αμέσως*. Σε λίγο ο M66 που είναι ο φωτεινότερος έγινε ορατός από τα 10X50. Και η διασκέδαση είχε ξεκινήσει! Ο M65 εμφανιζόμενος περισσότερο στην κόψη, ελάχιστα αμυδρότερος αλλά σύντομα τον διέκρινα και αυτόν. **Ο NGC 3628 που είναι ο αμυδρότερος, ενώ τον έχω δει με μεγαλύτερα κιάλια, με τα 10X δεν γινόταν να φανεί έστω και φευγαλέα. Επάνω που κάτι γινόταν τον έχανα και έμεινε σαν υποψία λοιπόν, για τις συνθήκες και την συγκεκριμένη μεγέθυνση.** Θα επανέλθω πάντως στο μέλλον σε αυτόν υπό καλύτερες συνθήκες με αυτά τα κιάλια, γιατί με έβαλε σε πειρασμό.



Ο R του Λέοντος με το πανέμορφο χρώμα του

Ένας μεταβλητός μακράς περιόδου που παρακολουθώ για χρόνια, είναι ο **R του Λέοντος** που σε περίοδο 309 ημερών, μεταβάλλει την φωτεινότητά του από 4 – 11 mag. Μια στάση σε αυτόν για να επαληθευτεί η απόδοση του χρώματός του με αυτά τα κιάλια. Ένα πορτοκαλο-κοραλλί που είναι δύσκολο να συλληφθεί η ομορφιά του από οπτικά όργανα που δεν αποδίδουν πιστά τα χρώματα. Μία σύγκριση με τηλεσκόπιο θα σας δώσει περισσότερες πληροφορίες για το χρώμα. Τον Ιανουάριο είχε μέγεθος 6mag. Όλη την άνοιξη παρά το ότι η φωτεινότητά του φθίνει, μέσα από τα BA8 έδειχνε ακόμη φωτεινός σε σχέση με το περιβάλλον του. Με βοήθησε, το ότι γνωρίζω που βρίσκεται και η απόδοση του χρώματος του από τα BA8, που τον κάνουν να ξεχωρίζει από τα άλλα αστέρια στο πεδίο

του. Υπολόγισα το μέγεθός του σε σύγκριση με τους γύρω του αστέρες, στα 9.5mag. Χρειάζοταν υπομονή, όμως τα κιάλια εδώ έδειξαν την χρησιμότητά τους, με τις ικανότητές τους τόσο στην πιστή απόδοση του χρώματος, όσο και στην φωτεινότητα ώστε να γίνει η σύγκριση μεγέθους με τους κοντινούς αμυδρούς αστέρες.

Συνέχισα με την Κόμη της Βερενίκης και κάτι εύκολο για να ξεκουραστώ και να κάνω μερικούς από τους ελέγχους για την απόδοσή τους στην κόμη τον αστιγματισμό την σφαιρική εκτροπή, την καμπυλότητα πεδίου και field sharpness.

Mellote 111 τι άλλο; Υπέροχο ανοιχτό σμήνος, λαμπυρίζει σαν πρωινή δροσιά. Τα άστρα καθαρά σε όποιο σημείο του πεδίου και αν κοίταγα, στο μεγαλύτερο μέρος του. Τα μέλη του σμήνους καθόλου θολά, τόσο στο κέντρο όσο και εκτός. Ξεχώριζαν ευκρινώς μεταξύ τους και η εστίαση σε αυτά μέχρι να γίνουν rinpoint ήταν εύκολη αποδεικνύοντας την μηδενική σφαιρική εκτροπή. Όσο για την καμπυλότητα, ακόμη και στα άκρα του πεδίου, η επιμήκυνση είναι ελάχιστη.



*Προσπάθεια φωτογραφικής αποτύπωσης: Το Mellote 111 μέσα από τα United Optics μου BA8 10X50
3 λήψεις των 3 sec – Darks, Registax, Photoshop*

Μόνο μετά το 90% τα μικρότερα αστέρια εξαφανιζόντουσαν από το πεδίο, τα μεγαλύτερα ήταν θαμπά. Από περίπου το 80% έως το 90% ακόμη και τα αμυδρά αστεράκια μεγέθους 8 ή >9 mag συνέχιζαν να συμμετέχουν με την παρουσία τους στο πάρτι και η μικρή

Χρειάστηκα κάποιους διπλούς αστέρες για να ελέγξω την ανάλυση (Resolution) και την παραμόρφωση από τα οπτικά τους κατά την παρατήρηση του ουρανού το βράδυ. Ο Διπλός **WDS S 656 του Βωώτη** με μέγεθος 6.9 & 7.4 mag και γωνιακή απόσταση μεταξύ των μελών του 86" ήταν ιδανικός για τον πρώτο έλεγχο της ανάλυσης σε όλη την έκταση του πεδίου. Στο κέντρο του FOV είναι ένας πανεύκολος διπλός, αλλά στην δυνατότητα ανάλυσης off-axis μετακινώντας τον προς τα άκρα τα μέλη του σε φτηνότερα κιάλια αρχίζουν να πλησιάζουν μεταξύ των. Σε κάποια μόλις από το 60%. Στα BA8 10X50 ακόμη και στα άκρα, παρά την επιμήκυνση συνέχισε να παρουσιάζεται σαν διπλός. Ο **WDS SHJ 191** λίγο πιο σφιχτός, με γωνιακή απόσταση μεταξύ των μελών του 40" στο 90% έδειχνε ακόμη σαν διπλός. Πέρα από αυτό το σημείο και μέχρι το 100% τα μέλη του ενώθηκαν σχηματίζοντας ένα οχτάρι. Διπλοί με γωνιακή απόσταση περίπου 30" παρουσιάζονται σαν οχτάρι από το 60% off-axis. Ας λάβουμε υπόψη πάντως ότι ο τυπικός έλεγχος off-axis resolution συνήθως πραγματοποιείται με διπλούς γύρω στα 60" γωνιακής απόστασης μεταξύ των μελών τους.

Η ικανότητα ανάλυσης on-axis του οπτικού συστήματος, εκτός από τον στόχο "USAF 1951 resolution", δοκιμάστηκε κάτω από τον ουρανό στον σφιχτό διπλό **24 της Κόμης** με γωνιακή απόσταση 20.1". Διαχωρίστηκε οριακά, ενώ τον **άλφα (Cor Caroli) στους Θηρευτικούς Κύνες** με 19" τον έδειξαν με μεγάλη επιμήκυνση σαν καθαρό οχτάρι. Έτσι δεν κατάφεραν να τον αναλύσουν στα μέλη του πιθανόν λόγω διαφοράς μεγέθους 2.9 & 5.8 mag. Πάντως τον σφιχτό διπλό STF1964 14.1" με 7.6 & 7.7 που δοκίμασα αργότερα, με βεβαιότητα δεν κατάφεραν να τον αναλύσουν.

Είχε έρθει η ώρα να δοκιμάσω το πώς τα πηγαίνουν στην πράξη με το κοντράστ και την φωτεινότητα. Ένα καλό τεστ πέρα από τον στόχο USAF 1951 contrast, μου προσφέρουν την άνοιξη δύο σφαιρωτά σμήνη και ένας γαλαξίας που βρίσκονται κοντά μεταξύ τους. Το **M3** στις 6 μοίρες ανατολικά από τον βήτα της Κόμης, παρουσιάζοντας ένα απαλό κίτρινο-φαιό χρώμα, μέσα από τα UO BA8 10X50 ήταν αρκετά φωτεινό ώστε να ξεπηδήσει εύκολα από το υπόβαθρο. Το **M53** λίγο πιο αμυδρό, δυσκολότερο τεστ για 10X50 κιάλια, αλλά και αυτό ξεχώρισε με ευθεία όραση σαν μια μικρή θαμπή κηλίδα, λόγω του φωτεινού πυρήνα του και του υψηλού κοντράστ των κιαλιών. Σειρά πήρε ο γαλαξίας **NGC4565** (πιάστρα των μαλλιών της Βερενίκης) ανατολικά του Mellote 111. Με το μακρόστενο σχήμα του, καθότι ήταν το αμυδρότερο αντικείμενο από τα τρία με μέγεθος



M3 sketch - πηγή: Rony De Laet

9.6mag και επιφανειακή λαμπρότητα 13.30, ήταν δυσκολότερο να διακριθεί από τα 10X50. Κάπου εκεί είχα φτάσει στα όρια. Χρειάστηκε λίγη περισσότερη ώρα, με παίδεψε και αυτός, αλλά τελικά έγινε ορατός στην αρχή με πλάγια όραση και μετά με ευθεία. Το συμπέρασμα που μπόρεσα να βγάλω και να μεταφέρω εδώ, είναι ότι το υψηλό κοντράστ και η φωτεινότητα, είναι από τις βασικότερες αναγκαίες ιδιότητες ενός οπτικού οργάνου στην παρατήρηση του ουρανού. Βρήκα την ευκαιρία για άλλη μια φορά και έκανα με αυτούς τους τρεις στόχους μια δεύτερη σύγκριση side by side στα United Optics 10X50, με τα φτηνότερα κιάλια μου 10X50, 11X70 και 15X70, αλλά και τα ακριβότερα Fujinon 16X70. Μόνο η μεταξύ τους σύγκριση, μου πήρε πάνω από 1 ώρα και καμιά εικοσαριά φορές βάλτα-βγάλτα στην κεφαλή της στήριξης...

Δεν θα επεκταθώ στην σύγκριση. Το θέαμα είναι ελαφρώς γκροτέσκο. Απλώς χαμογελώ κάθε φορά αναλογιζόμενος τις αυθεντίες και τους παντογνώστες γενικότερα στο Ίντερνετ που –με ειλικρίνεια πιστεύω, χωρίς οι περισσότεροι να έχουν διαφημιστικά ελατήρια - προτείνουν φτηνιάρικα κιάλια και τηλεσκόπια για αστρονομία. Είναι δηλαδή τόσο οφθαλμοφανείς οι αδυναμίες ιδιαίτερα των φτηνών κιαλιών ακόμη και σε απλά θέματα παρατήρησης, που σε κάνει να αναρωτιέσαι αν ποτέ εν γένει, μπαίνουν στον κόπο να παρατηρούν. Επιτρέψτε μου μόνο να παραφράσω λίγο το απόφθεγμα...

Όσον αφορά τη σύγκριση μεταξύ μαργαρίνης και βουτύρου, εμπιστεύομαι περισσότερο τις αγελάδες στα λιβάδια από τους χημικούς πίσω από υπολογιστές.

J.G. Αμερικανίδα πανεπιστημιακός και διατροφολόγος

...Λίγες ημέρες αργότερα, ξεκίνησα να παρακολουθώ το γέμισμα της Σελήνης. Το καλό κοντράστ επέτρεπε σε κρατήρες και βουνά να διακρίνονται με οξύτητα και να υπάρχει συνολικά τρισδιάστατη αίσθηση. Ο Tycho και ο Clavius φαινόταν υπέροχοι καθώς γέμιζαν με το στεφάνι φωτός-σκιάς τους! Επιβεβαίωσα στην Σελήνη τον βαθμό flaring & ghosting, όπως επίσης το χρώμα της -που παρουσιάζεται ασημί με ελαφρά άσπρο-κρεμ απόχρωση-, αλλά και τα όσα έχω αναφέρει στην "χρωματική εκτροπή". Έτσι έκλεισα την δοκιμή παρατήρησης.

Το φεγγάρι μας με τα BA8 10X50 φαντάζει αρκετά φωτεινό και 2 φίλτρα Σελήνης στην ειδική υποδοχή των προσοφθάλμιων θα βοηθούσαν όσους το παρατηρούν παρατεταμένα.

5. ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

5.α' Τι σημαίνει έλεγχος ποιότητας;

Τα περισσότερα φτηνά κιάλια πάσχουν από έλλειψη ποιότητας, οπότε το Quality Control σε αυτά είναι περιττό. Πλαστικοί εστιαστές, ταπεινές επιστρώσεις, αξιοθρήνητοι μηχανισμοί στήριξης πρισμάτων, άθλιο πλαστικό σώμα, τρισάθλια οπτικά. Περισσότερο κατασκευάζονται για παιχνίδια, για όσους δεν έχουν απαιτήσεις στην παρατήρηση ή για να πιάσουν στον ύπνο τους αδαείς και όσους θεωρούν την μεγέθυνση την σημαντικότερη λειτουργία ενός αστρονομικού οργάνου. Δεν υπάρχει λόγος λοιπόν να τα επιβαρύνουν και με το κόστος του ελέγχου ποιότητας.

Διαβάζουμε όμως ότι τα συγκεκριμένα κιάλια BA8 10X50 περνούν από Quality Control κατά την κατασκευή. Τι σημαίνει ακριβώς αυτό; Ότι τα κιάλια δεν θα έχουν προβλήματα;

Όχι φυσικά, κάποια ίσως θα έχουν! Το QC πραγματοποιείται κυρίως σε ακριβά κιάλια της κατηγορίας premium και σε μερικά της μεσαίας κατηγορίας. Ο σκοπός του είναι να ελαχιστοποιήσει την πιθανότητα να παραδοθούν κιάλια στον πελάτη που δεν θα είναι σωστά σε κάποιο από ΟΛΑ τα σημεία τους. Γι αυτό και ο έλεγχος εφαρμόζεται σε διάφορα στάδια από ανθρώπους και κοστίζει αρκετά στις εταιρίες. Δεν υπάρχουν για παράδειγμα μηχανήματα που μπορούν να τσεκάρουν την αρτιότητα κατασκευής και ποιότητας ενός πρίσματος, την σωστή επικάλυψη των επιστρώσεων και το γυάλισμά του. Αυτό το έχουν αναλάβει ειδικευμένα άτομα. Όμως δεν σημαίνει ότι δεν θα ξεφύγει κάτι και θα παραδοθεί τελικά και κάποιο ζευγάρι κιάλια, που θα έχει πρόβλημα. Απλώς θα είναι η εξαίρεση. Κάτι αντίστοιχο εφαρμόζεται και στον έλεγχο ποιότητας αυτοκινήτων. Παρά τον έλεγχο, μπορεί να ξεφύγει κάτι σε ένα και να παραδοθεί προβληματικό, όμως η προσπάθεια έγινε ώστε αυτό να είναι κάτι σπάνιο.

Το ίδιο συμβαίνει με τα BA8 κιάλια του εργοστασίου United Optics. Εκτός από μια περίπτωση που διάβασα σε φόρουμ και μία που άκουσα προσωπικά, δεν θυμάμαι να έχω δει ιδιοκτήτες των συγκεκριμένων κιαλιών που είχαν κάποιο σοβαρό πρόβλημα, την στιγμή που γνωρίζουμε ότι έχουν πουληθεί χιλιάδες από αυτά. Και εδώ έρχεται μια σημαντική διαφορά με τα φτηνότερα κιάλια που τα προβλήματα, κυρίως ευθυγράμμισης, τείνουν να είναι ο κανόνας σε αυτά, διότι δεν περνούν από ενδελεχή έλεγχο.

Αν σας ενδιαφέρει μπορείτε να διαβάσετε περισσότερα στο "Όταν τα κιάλια μοιάζουν, είναι ίδια;" <http://www.astrovox.gr/forum/viewtopic.php?p=190516#190516>

5.β' Σε ποιους θα χρησιμεύσουν

Α) **Στους έμπειρους**, σαν αστρονομικός εξοπλισμός. Αναλόγως των συνθηκών, μπορούν να χρησιμοποιήσουν το τηλεσκόπιο ή τα κιάλια τους, αφού το ένα συμπληρώνει το άλλο. Ιδιαίτερα, αν συνηθίζουν να αγοράζουν καλά οπτικά και ξέρουν να διακρίνουν τις διαφορές ανάμεσα στο ποιοτικό και το φτηνιάρικο. Να υπενθυμίσω ότι ιδιαίτερα στην αστρονομία με

κιάλια το εύρος απόδοσης ανάμεσα στα ποιοτικά και τα μη ποιοτικά, είναι ακόμη μεγαλύτερη από ότι για παράδειγμα ανάμεσα σε προσοφθάλμια του τηλεσκοπίου.

Β) Στους έμπειρους που αναζητούν **περισσότερες παρατηρήσεις μέσα στο έτος** αλλά οι συνθήκες δεν βοηθούν στο να απομακρύνονται από την κατοικία τους. Από την άλλη είναι και το στήσιμο του τηλεσκοπίου...

- Ακόμη και τα μικρά τηλεσκόπια απαιτούν περισσότερη προσπάθεια για στήσιμο, βαλιτσάκια με προσοφθάλμια, χρόνο εξισορρόπησης, ίσως ευθυγράμμιση οπτικών, βάσεις, πολική ευθυγράμμιση, ρεύμα κλπ. Τα UO BA8 10X50 λόγω μεγέθους (αλλά και τα κιάλια γενικότερα) στήνονται άμεσα και ξεκινά η παρατήρηση. Πολλοί έμπειροι παρατηρητές, κάνουν σύντομες αλλά μεθοδικές παρατηρήσεις με κιάλια. Προσωπικά προτιμώ να βγαίνω 2-4 φορές την εβδομάδα για 15 λεπτά και μόνο για τουλάχιστον 2-3 στόχους κάθε φορά..
- Οι παρατηρήσεις των 15 λεπτών 2-4 φορές την εβδομάδα είναι μεγάλο θέμα! Σαν ένα διάλλειμα, μια ανάσα για να αλλάξουν οι παραστάσεις με κάτι το ευειδές. Είναι αυτό που κάνω εδώ και χρόνια, παρόλο που βρίσκομαι σε σχετικά καλό ουρανό. Και αρκετές φορές ξεχνιέμαι για ώρες. Στην αστρονομία με κιάλια λόγω της αμεσότητας που μου προσφέρουν στηριγμένα στον τρίποδά τους, έφτασαν οι παρατηρήσεις τελικά να είναι περισσότερες σε αριθμό από ότι με το τηλεσκόπιο. Το τηλεσκόπιο χρειάζεται 30 λεπτά για να εξισορροπήσει την θερμοκρασία του. Σε αυτό τον χρόνο πολλές φορές έχω τελειώσει την παρατήρηση με κιάλια. Το δε αίσθημα που αποκομίζω είναι υπέροχο, πιστέψτε με!
- Το εξαιρετικό κοντράστ και η φωτεινότητά τους, βοηθούν στην καλύτερη απόδοση στην φωτορύπανση. Σε σκοτεινότερο ουρανό, το κοντράστ τους θα βοηθήσει στο να δουν περισσότερα και βαθύτερα από άλλα κιάλια. Με τα κιάλια αυτά ή με τα μεγαλύτερα, μπορούν οι έμπειροι να απολαμβάνουν τον ουρανό, εύκολα.
- Όσοι ασχολούνται με διπλούς και μεταβλητούς, τα BA8 είναι ένα αξιόπιστο εργαλείο για την απόδοση του χρώματός τους και της φωτεινότητας, στις μετρήσεις.
- Κυρίως θα χρησιμεύσουν, σε όσους τους λείπει η παρατήρηση, η οθόνη TV/PC και η αστρονομία "επί του καναπέως" δεν καλύπτουν το κενό.

Γ) Σε όσους έχουν τηλεσκόπιο, προσοφθάλμια και όλα τα παρεμφερή, αλλά δεν έφτασαν να γίνουν έμπειροι και δεν τα πολυχρησιμοποιούν διότι ξεκίνησαν ανάποδα. Αγοράζοντας και όχι μαθαίνοντας. Τα BA8 λόγω ποιότητας, μεγάλου πεδίου και ευκολίας μεγέθους, μπορούν να βοηθήσουν στο να ξεκινήσουν σωστά, να εμβαθύνουν στις γνώσεις τους και να διατηρηθούν σε φόρμα για τις όποιες παρατηρήσεις με τηλεσκόπιο, όταν τελικά έρθει η στιγμή. Αρκούν και πάλι, συχνές και τακτικές παρατηρήσεις 2-4 φορές την εβδομάδα, έστω και για δεκαπέντε λεπτά, και μόνο για 2-3 στόχους.

Δ) Σε όσους παράλληλα με την αστρονομική παρατήρηση αναζητούν και ποιοτικά κιάλια για επίγεια παρατήρηση. Να διευκρινίσω εδώ ότι κιάλια με ανεξάρτητη εστίαση που θεωρούνται ιδανικά για αστροπαρατήρηση, είναι αργά στην εστίαση και δεν συστήνονται για εξειδικευμένη επίγεια σε bird-watching, butterfly-watching και για σπορ. Όμως για γενική επίγεια παρατήρηση, τουρισμό και χρήση στην θάλασσα όπου δεν χρειάζονται

συχνές αλλαγές στην εστίαση, δύσκολα θα βρείτε καλύτερα από τα United Optics BA8 10X50 σε αυτήν την τιμή.

Ε) **Σε νεοεισερχόμενους** στην αστρονομική παρατήρηση που έχουν καταλάβει ότι ένα από τα σημαντικά για να μην απογοητευτούν, είναι να αντικρίζουν υπέροχες εικόνες του ουρανού. Είναι και αυτοί που κατά την γνώμη μου, έχουν επίσης ανάγκη από μηδενικά προβλήματα εξοπλισμού όπως εστίαση, ευθυγράμμιση, αντανάκλασεων και κοντράστ, χαμένου φωτός λόγω οπτικών και επιστροφών, ή θολών άστρων (που δεν διακρίνονται) σε μεγάλο μέρος του πεδίου. Ιδιαίτερα αν παρατηρούν από την πόλη, τα UO BA8 είναι εξαιρετικά για τους παραπάνω λόγους με σημαντικότερο το αυξημένο κοντράστ τους και θα τους βοηθήσουν στα πρώτα τους βήματα πολύ. Το επόμενο πλεονέκτημα είναι το μεγάλο οπτικό πεδίο τους, που προσφέρει ξεκούραστη αναζήτηση των στόχων του ουρανού σε όποιον δεν έχει αποκτήσει την εμπειρία να τους αναζητά σε στενότερα πεδία. Ή σε όποιον απλώς αποζητά την άνεση του ευρέος πεδίου, που κυρίως τα κιάλια μπορούν να προσφέρουν. Κοστίζουν τα 10πλάσια από την φτηνά των σούπερ-μάρκετ, αλλά δεν είναι πλαστικά παιχνίδια και η διαφορά στην απόδοση και το βάθος χρόνου που θα χρησιμοποιηθούν, είναι ακόμη μεγαλύτερη. Τέλος ας μην ξεχνάμε ότι ένας άμεσος ανταγωνιστής τους τα Fujinon 10X50 πωλούνται στην Ευρώπη περίπου 900 ευρώ.

5.γ' Σημεία πώλησης

Ενδεικτικά, μερικά από τα σημεία πώλησης. Μπορείτε ανάλογα με την εταιρία να τα βρείτε, με τις ονομασίες **Oberwerk Ultra, Orion Resolux, MS Marine, APM HD Marine, TS Marine, Omegon Brightsky, Delta Optical, Jumelles Kepler, General Hi-T** κλπ. Όλα είναι ίδια από όσα γνωρίζουμε μέχρι τώρα. Η μόνη διαφορά εντοπίζεται στις εταιρίες William Optics και την Πολωνική Delta Optical, που το μοντέλο τους έχει φακούς ED (Extra-low Dispersion) και έχει εξωτερικά αποχρώσεις του καφέ.

Καλύτερη τιμή αυτή τη στιγμή:

Από το Ebay στα 199 ευρώ
εταιρία **011149 Optics+Sonics**
τύπος MS Marine Fernglas 10X50

http://www.ebay.com/itm/MS-Marine-Fernglas-10x50-breitbandverguted-robust-m-Ganzmetallkorper-gummiarm-/190687790182?pt=LH_DefaultDomain_77&hash=item2c65e0c466

Το ότι είναι από Ευρώπη και τα μεταφορικά είναι χαμηλά, συν την απουσία δασμών, φέρνει την εταιρία αυτή στην πρώτη θέση με την χαμηλότερη τιμή αυτή τη στιγμή.

USA:

Oberwerk Ultra Series 10x50 <http://www.bigbinoculars.com/ultra50.htm>

Orion 10x50 Resolux <http://www.telescope.com/Shop-by-Brand/Orion-Product-Center/Orion-Binoculars/Orion-10x50-Resolux-Waterproof-Astronomy-Binoculars/pc/8/c/90/sc/115/p/9544.uts>

William Optics 10x50 ED Astro

http://www.williamoptics.com/binoculars/astro750_features.php

ΓΕΡΜΑΝΙΑ:

APM HD 10x50 – Marine [http://www.apm-](http://www.apm-telescopes.net/de/Fernglaeser/Fernglaeser-bis-50mm-Oeffnung/HD-10x50-1408)

[telescopes.net/de/Fernglaeser/Fernglaeser-bis-50mm-Oeffnung/HD-10x50-1408](http://www.apm-telescopes.net/de/Fernglaeser/Fernglaeser-bis-50mm-Oeffnung/HD-10x50-1408)

TS 10x50 Marine [http://www.teleskop-](http://www.teleskop-express.de/shop/product_info.php/info/p1403_TS-10x50-MX-Marine---leistungsstarkes-Nachtglas---Stickstoffgefue.html)

[express.de/shop/product_info.php/info/p1403_TS-10x50-MX-Marine---leistungsstarkes-Nachtglas---Stickstoffgefue.html](http://www.teleskop-express.de/shop/product_info.php/info/p1403_TS-10x50-MX-Marine---leistungsstarkes-Nachtglas---Stickstoffgefue.html)

OMEGON Brightsky 10x50 http://www.omegon.eu/omegon-binoculars-brightsky-10x50/p,33083#tab_bar_1_select

ΑΓΓΛΙΑ: HELIOS Apollo 10X50 (δεν υπήρχαν προς διάθεση την ημέρα της έρευνας).

ΠΟΛΩΝΙΑ: DELTA OPTICAL Extreme 10x50 ED

http://deltaoptical.pl/blizej_nieba/lornetka-delta-optical-extreme-10x50-ed,d2878.html

ΓΑΛΛΙΑ: Jumelles Kepler 10x50 MS <http://www.optique-unterlinden.com/catalogue/produit/m/3/p/KP023>

5.8' Κατασκευαστής

Kunming United Optics Corporation

Address: 3/F., D District, Innovation Building, 168 Ke Yi Road

Kunming National High Tech Industry Development Zone,

Kunming 650106, P. R. China

Phone: +86-871-8321171, 8326742

5.ε' Όλα τα μοντέλα της σειράς BA8



Αντικειμενικοί 50mm 70mm και 85mm

Η σειρά BA8 της United Optics διατίθεται σε τέσσερα διαφορετικά μεγέθη αντικειμενικών. 50mm -70mm- 85mm- 110mm

Η μεγέθυνση που προσφέρουν είναι από 7X έως 28X και συγκεκριμένα

7X50 – 10X50 – 10.5X70 – 15X70 – 15X85 – 22X85 – 20X110 – 28X110

6. ΣΥΝΟΨΗ

Υπάρχουν καλύτερα;

Φυσικά! Εχθρός του καλού είναι το καλύτερο. Αλλά θα χρειαστεί να δώσετε κοντά στο χιλιάριο για κάτι καλύτερο με ουσιώδεις διαφορές! Ωστόσο τα UO BA8 10X50 πλησιάζουν σε απόδοση τα κατά 3-4 φορές ακριβότερα και σε κάποια σημεία τα ξεπερνούν κιόλας.

Έχω αγαπήσει αυτά τα κιάλια μέσα από την μακρόχρονη χρήση τους. Όχι μόνο τα 10X50 άλλα και τα υπόλοιπα που έχω από την BA8 σειρά. Η ποιότητά τους είναι έξοχη, τα θετικά σημεία πολλά, τα αρνητικά ελάχιστα. Και αυτό δημιουργεί μια άριστη σχέση ποιότητας προς τιμή. Είναι ένα εξαιρετικό οπτικό εργαλείο που δεν έχει να ζηλέψει τίποτα στον τρόπο κατασκευής του από τα καλά τηλεσκόπια.

Θα χρησιμοποιηθούν περισσότερο από απαιτητικούς στην αστρονομία και από όσους θέλουν να μη χάνουν την επαφή με την αγαπημένη τους ενασχόληση. Μπορούν για παράδειγμα να προσφέρουν συχνά την χαρά και την ευκολία παρατήρησης πολυάριθμων στόχων του ουρανού, πχ 3- 4 φορές την εβδομάδα για 15 λεπτά, με παρατήρηση 2-3 στόχων από την τοποθεσία που βρίσκεται κάποιος. Λόγω μεγέθους μπορούν εύκολα να μας συντροφεύσουν σε ένα ταξίδι όπου θα προσφέρουν με τα οπτικά τους μια καλή εναλλακτική λύση για αστροπαρατήρηση.

Ο νεοεισερχόμενος χρήστης δεν θα ασχοληθεί με τις περισσότερες από τις αναλυτικές μετρήσεις εδώ. Δεν μπορεί να υποψιαστεί τι προβλήματα θα του δημιουργήσει στα κακώς κατασκευής κιάλια το Vignetting, η Διαπερατότητα, η Σφαιρική εκτροπή ή η Καμπυλότητα. Όμως όποιος θελήσει την έρευνα, μπορεί ξεκινώντας το διάβασμα από αυτό το τεστ, να

καταλάβει γιατί τα φτηνά ή τα φτηνιάρικα-ακριβά κιάλια δεν αποδίδουν καλά στην αστροπαρατήρηση. Ο πρώτος που έμαθε πολλά από αυτή τη δοκιμή ήμουν εγώ. Αξιολογώντας τα συμπεράσματα από το τεστ αλλά και από την χρήση τους τα τελευταία χρόνια, καταλήγω στο ότι αν και δεν είναι τα άριστα, είναι όμως μάλλον τα καλύτερα κιάλια που υπάρχουν αυτή τη στιγμή σε Porro 10X50 με τόσο καλή ποιότητα και σε αυτή την τιμή.

Μια ιδέα που καταθέτω για την χρήση τους: οι έμπειροι γνωρίζουν πως να φτιάξουν ένα πρόγραμμα με στόχους, ανάλογο των ικανοτήτων τους. Όλοι όμως μπορούν να δοκιμάσουν σαν δημιουργική απασχόληση το εγχειρίδιο της IFAS Irish Federation of Astronomical Societies "Binocular Certificate Handbook". Η επιλογή των στόχων για κιάλια σε αυτό, είναι απaráμιλλη. Μπορείτε να κατεβάσετε το εγχειρίδιο της IFAS στο τέλος του άρθρου στο δεύτερο συνημμένο, σε μορφή pdf. Αν χρειάζεστε κάτι περισσότερο, το βιβλίο "Binocular Astronomy" του Stephen Tonkin θα σας φανεί χρήσιμο, τόσο για τον χειρισμό τους, όσο και για τους στόχους που περιέχει προς παρατήρηση.

Θετικά:

- Πραγματική Διάμετρος 50mm όση αναφέρουν τα χαρακτηριστικά τους
- Εστίαση που κρατάει για μεγάλο διάστημα
- Άψογος μηχανισμός για να παραμένουν ευθυγραμμισμένα
- Pinpoint αστέρες στο μεγαλύτερο μέρος του πεδίου
- Ποιοτικές επιστρώσεις. Πολυεπιστρωμένα σε ΟΛΕΣ τις επιφάνειες φακών και πρισμάτων
- Υψηλή Διαπερατότητα φωτός
- Εξαιρετικό κοντράστ
- Προσοφθάλμιοι με μεγάλο AFOV
- Δυνατότητα να δεχτούν αστρονομικά φίλτρα
- Ευμεγέθη BaK-4 πρίσματα
- Σχετικά καλή διόρθωση χρωματικής εκτροπής
- Πολύ καλή διόρθωση στις υπόλοιπες οπτικές εκτροπές
- Vigneting αρκετά καλά, επάνω από τον μέσο όρο
- Καλή απόδοση λευκού
- Χαμηλή τιμή για την premium κατηγορία. Άριστη σχέση απόδοσης/τιμής (εννοώντας ότι τα προβλήματα είναι ελάχιστα σε σχέση με την οπτική ποιότητα και κατασκευή, για την τιμή τους)

Αρνητικά:

- Μικρό Eye Relief, οριακό για όσους πρέπει να χρησιμοποιούν γυαλιά στην παρατήρηση
- Κόψιμο στις κόρες εξόδου
- Τα καπάκια των αντικειμενικών δεν παραμένουν κλειστά και ανοίγουν μόνα τους.

