

2018 – 2027 ΣΕΙΡΙΟΣ Β - ΠΡΟΚΥΩΝ Β
“ Η ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΤΩΝ ΛΕΥΚΩΝ ΝΑΝΩΝ ”



Σείριος Β – Προκύων Β

Τα επόμενα έτη 2018-2027 οι δύο διασημότεροι, εγγύτεροι, αλλά και δυσκολότεροι, για τα ερασιτεχνικά τηλεσκόπια, λευκοί νάνοι θα είναι σε ιδανική θέση για παρατήρηση.

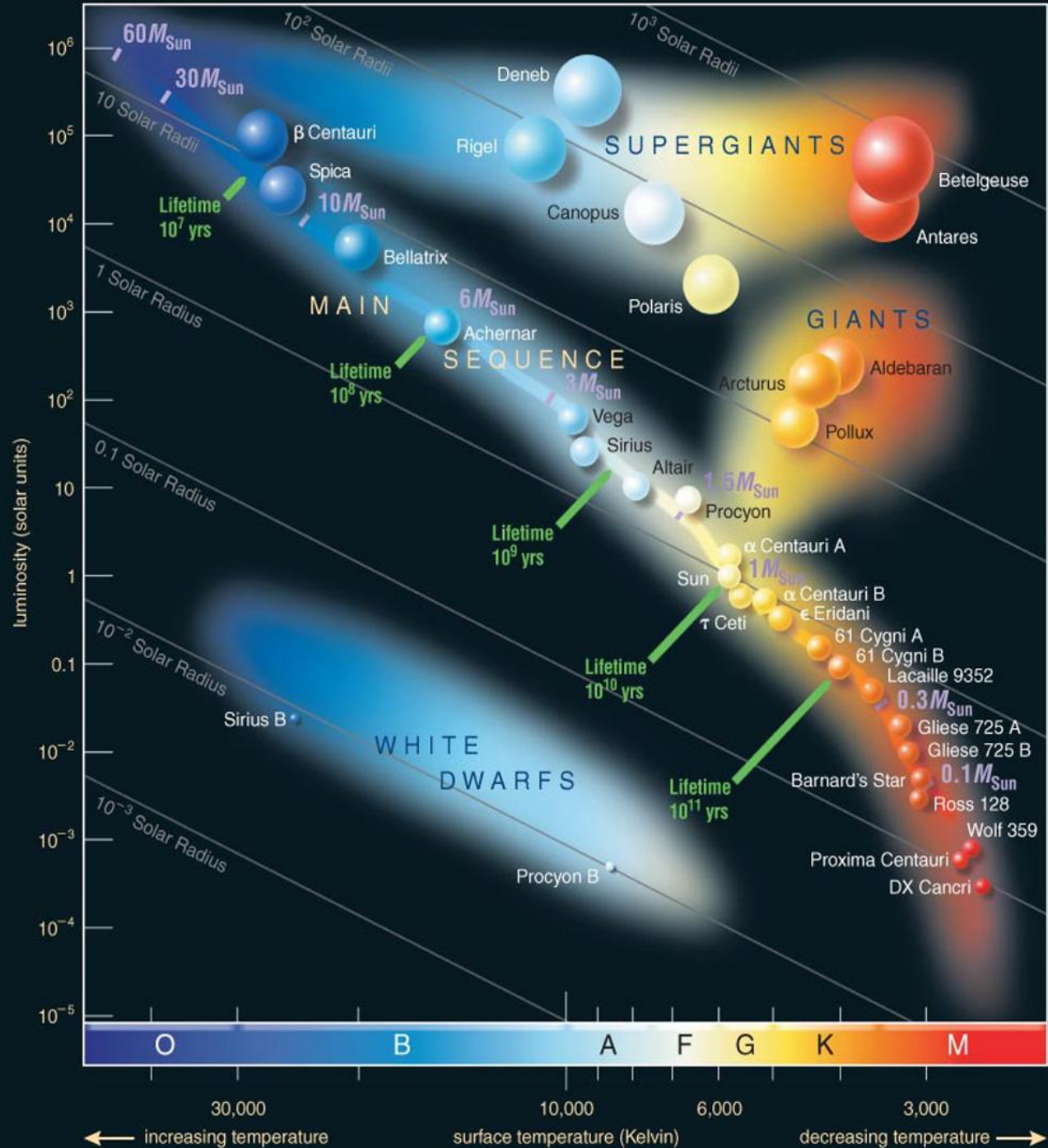
Θα τους γνωρίσουμε καλύτερα και θα μιλήσουμε για τρόπους και τεχνικές παρατήρησης – φωτογράφισης αυτών.

Λευκοί Νάνοι

Οι Λευκοί Νάνοι είναι τα υπολείμματα (αστρικά πτώματα) που προκύπτουν μετά τον θάνατο ενός άστρου μικρής ή μεσαίας μάζας. Αυτό θα συμβεί και στον Ήλιο μας μετά από περίπου 5 δις έτη.

Λευκοί Νάνοι θα είναι η κατάληξη των περισσότερων άστρων του γαλαξία μας (97%). Το υπόλοιπο 3% θα καταλήξει στην μορφή Αστέρων Νετρονίου ή Μελανών Οπών.

Λευκοί Νάνοι και Κύρια Ακολουθία



A USER'S GUIDE TO THE H-R DIAGRAM

STELLAR COLOR AND TYPE

The color of a star reflects the temperature of its surface, from tepid red-hot (far right) to sizzling blue-hot (far left). Astronomers divide stars into seven main spectral types, based on which chemical elements in their outer layers absorb light, which in turn depends on temperature: O, B, A, F, G, K and M. The universal mnemonic is "Oh, be a fine girl/guy, kiss me!" although the alternative "Oh, boy, an F grade kills me!" has its appeal.

MAIN SEQUENCE

Most stars fall in a diagonal line, indicating that their luminosity and temperature are determined by a third, even more basic property: mass. The hot, bright stars on the left are the most massive. Once a star begins producing energy by fusing hydrogen nuclei, it achieves a stable internal equilibrium and stays near the same spot on the diagram for most of its life.

GIANTS/SUPERGIANTS

These are ex-main-sequence stars that have exhausted the hydrogen in their core and now devour other reservoirs of fuel, such as helium. The most massive become supergiants; lesser ones, giants. If a large red supergiant replaced the sun, it would engulf all the planets out to Jupiter. These stars do not remain at a fixed position on the diagram but move around as they age.

HYPERGIANTS

The most massive stars of all are found near the top of the diagram. The current record holder is R136a1, which, at birth, was 320 times as massive as the sun; since then, it has lost mass by expelling gas. A similarly massive and unstable star is Eta Carinae, which is enveloped in a gaseous nebula from an outburst 170 years ago.

WHITE DWARFS

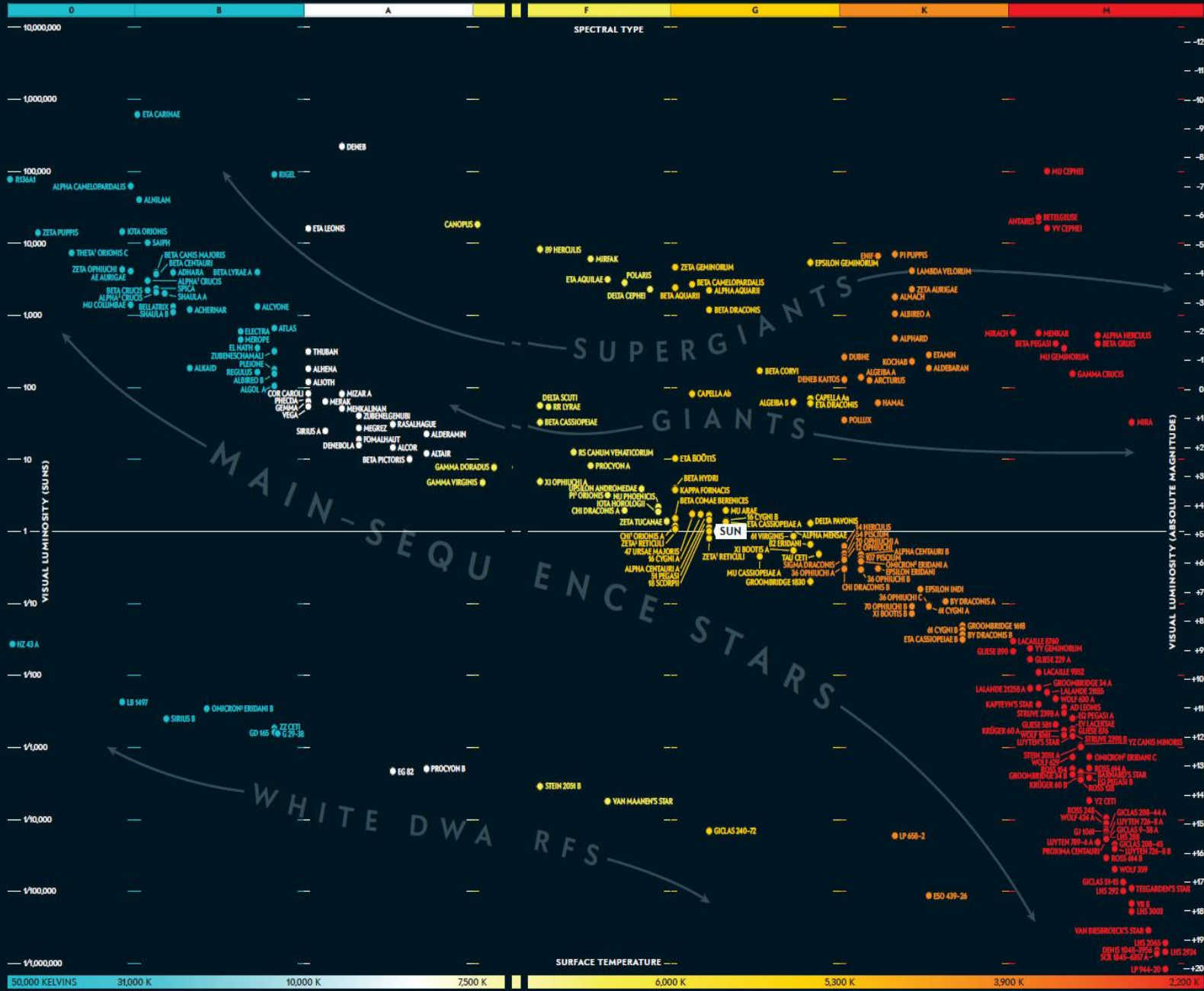
White dwarfs are stellar corpses. Unable to generate energy anymore, they pack themselves into balls barely the size of Earth. Their name notwithstanding, they span a range of colors. Over time a white dwarf slips down the chart to the right, until it can barely be seen.

SUN

The sun lies on the main sequence. It came into being as a cool protostar and, once it exhausts its core's hydrogen fuel, will become a red giant and finally a white dwarf. Contrary to popular belief, the sun is not an average star; some 95 percent of stars lie below it in the diagram.

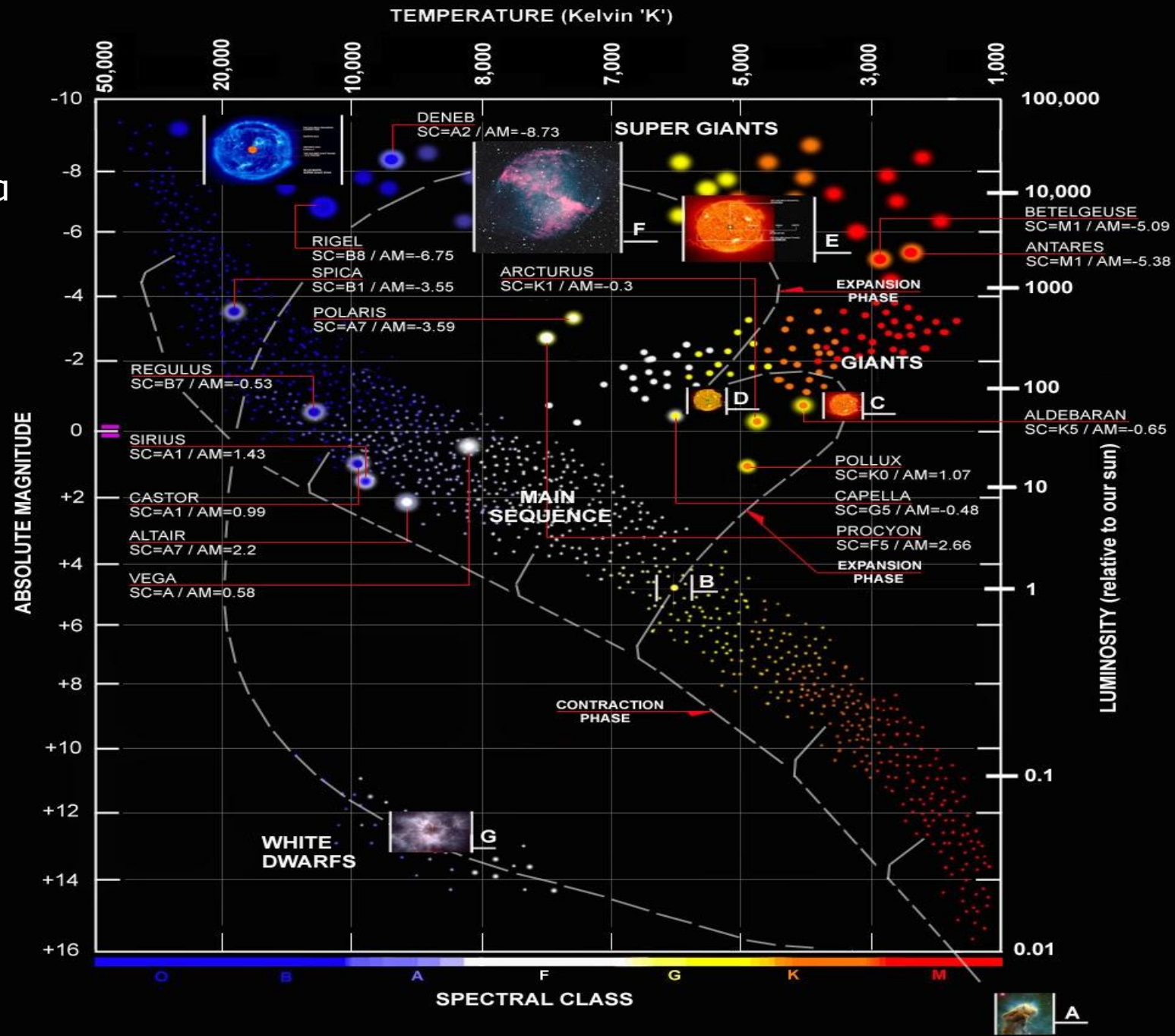
BROWN DWARFS

A frontier of astronomy is the detection and study of brown dwarfs, which are stars too light to undergo sustained nuclear fusion. On the diagram, they overlap with the dimmest, reddest stars at the bottom right and continue off the page to the right. (LP 944-20 is one.) A decade ago astronomers added spectral types L and T (not shown) to categorize them.



Αστρική εξέλιξη
και
Κύρια Ακολουθία

A,B,C,D,E,F,G



Σείριος – Προκύων
που βρίσκονται

Χειμερινό Τρίγωνο
Σείριος-Προκύων-Μπετελγκέζ



Canis Major and Canis Minor

Canis Minor

Procyon

Betelgeuse

Bellatrix

Orion

Alnitak

Mintaka

Alnilam

Belt stars of Orion to Sirius

Salph

Rigel

eyes
of
dog

Sirius

Mirzam

Arneb

Canis Major

Lepus

Wesen

Adhara

SSE

South

SSW





Αστρονομικά δεδομένα

Σείριος Α: Απόσταση 8.6 εφ , Μέγεθος -1.44 , Μάζα $2 M_{\odot}$
Λαμπρότητα $26 L_{\odot}$, Θερμοκρασία 9940 K ,
Φασματικός Τύπος A , Ηλικία 240 εκ. έτη.

Σείριος Β: Μέγεθος 8.44 , Μάζα $1 M_{\odot}$, Λαμπρότητα $0,024 L_{\odot}$
Θερμοκρασία 25200 K

Προκύων Α: Απόσταση 11.4 εφ , Μέγεθος 0.34 , Μάζα $1.5 M_{\odot}$
Λαμπρότητα $7 L_{\odot}$, Θερμοκρασία 6530 K ,
Φασματικός Τύπος F , Ηλικία 1.9 δις έτη.

Προκύων Β: Μέγεθος 10.7 , Μάζα $0.6 M_{\odot}$,
Λαμπρότητα $0,00049 L_{\odot}$, Θερμοκρασία 7750 K.

Σύγκριση λαμπροτήτων στο οπτικό

Σείριος A : B 10000/1

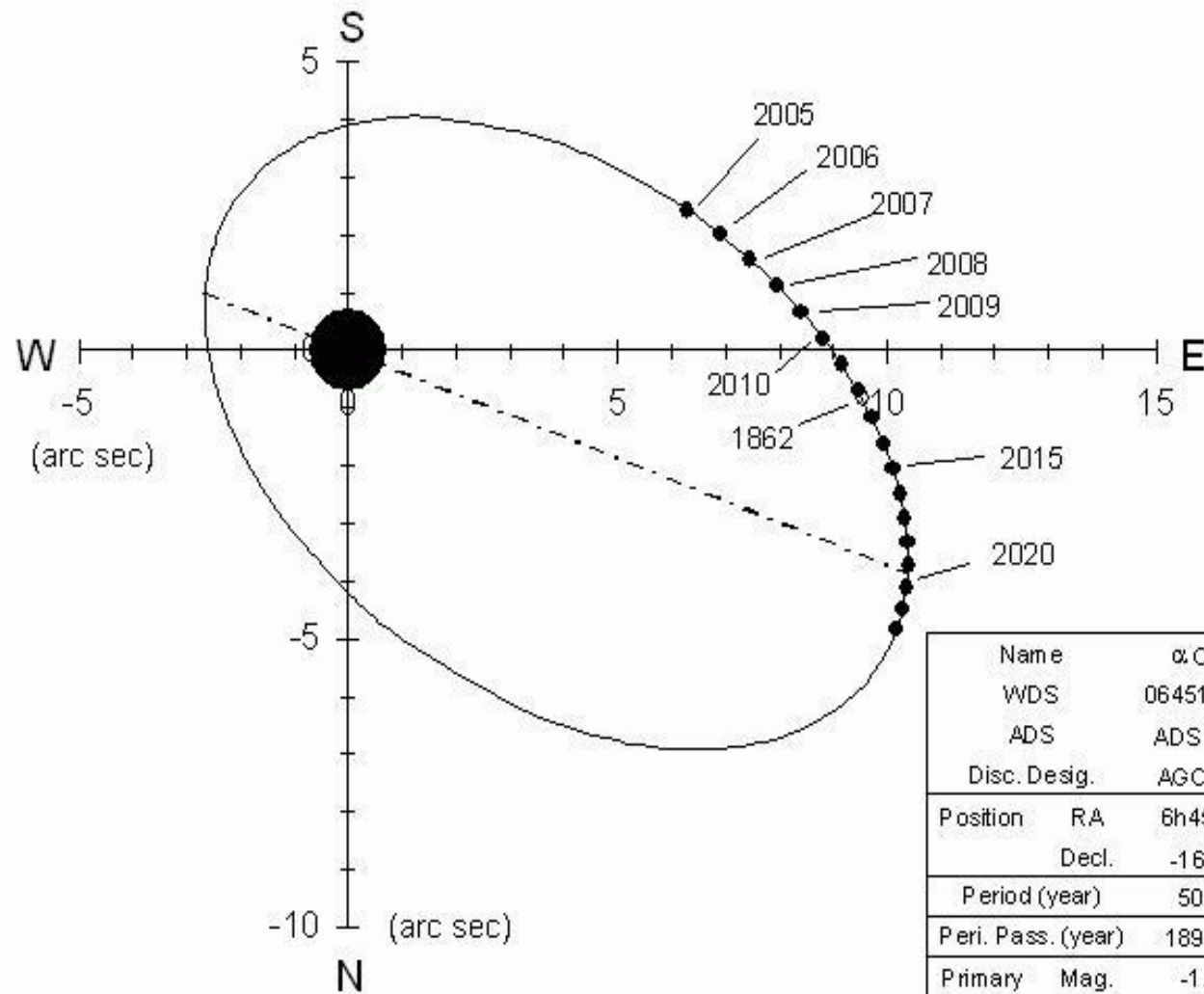
Προκύων A : B 15000/1

Περιφορά - Διαχωρισμός

Το σύστημα του Σείριου χρειάζεται για μία πλήρη περιφορά γύρω από το κοινό του βαρυτικό κέντρο 50,1 χρόνια και τα δύο άστρα απέχουν μεταξύ τους, σε μία έκκεντρη τροχιά, από 8 AU έως 32 AU. Καθ' όλη την διάρκεια της περιφοράς των 50,1 ετών ο διαχωρισμός, των δύο άστρων, κυμαίνεται από 2.2" έως 11.2" .

Το σύστημα του Πρόκυνος χρειάζεται για μία πλήρη περιφορά γύρω από το κοινό του βαρυτικό κέντρο 40,8 χρόνια και τα δύο άστρα απέχουν μεταξύ τους, σ' έκκεντρη τροχιά, από 9 AU έως 21 AU. Καθ' όλη την διάρκεια των 40,8 ετών ο διαχωρισμός, των δύο άστρων, κυμαίνεται από 2.6" έως 4.5"

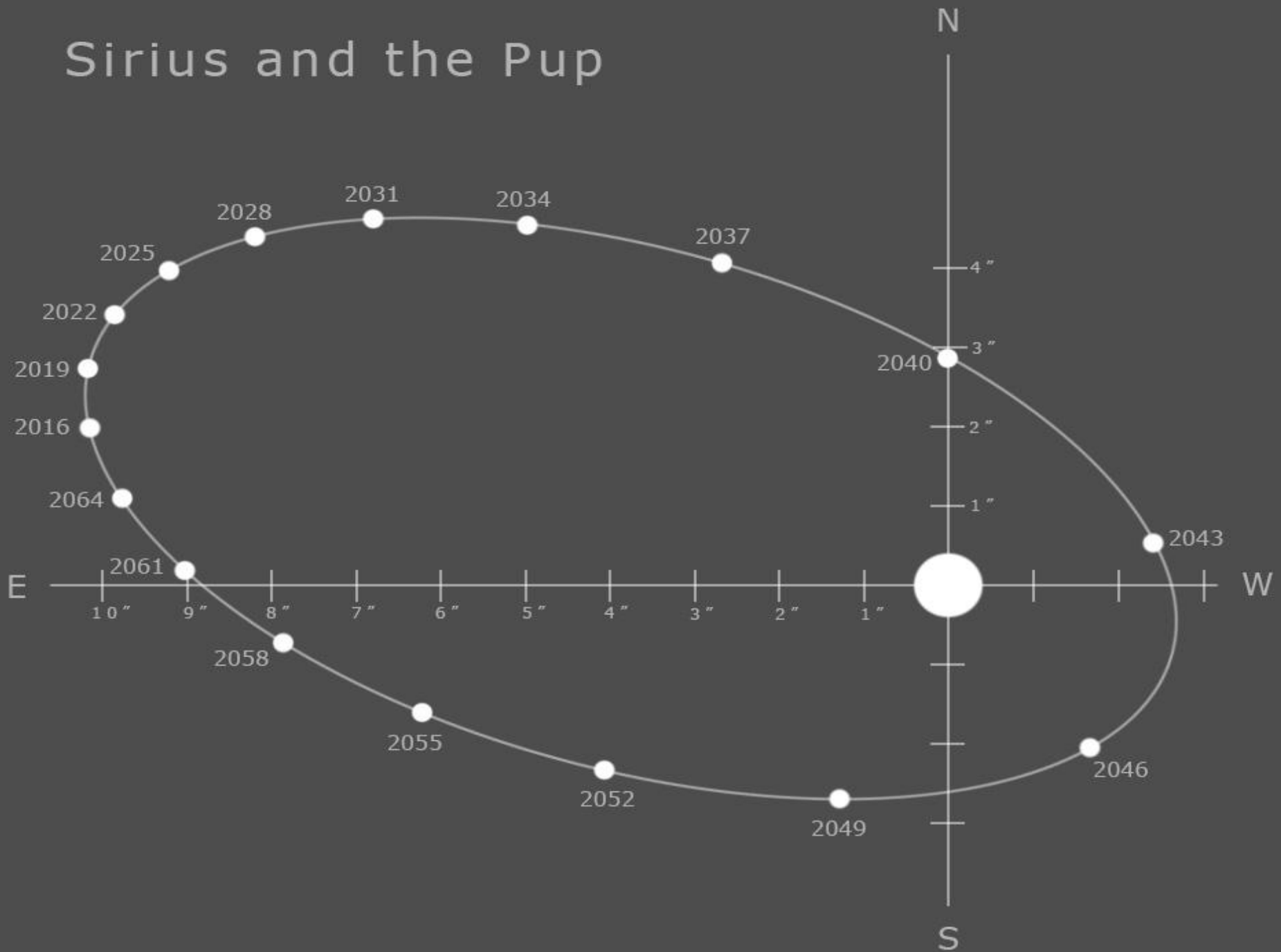
α CMa – Sirius

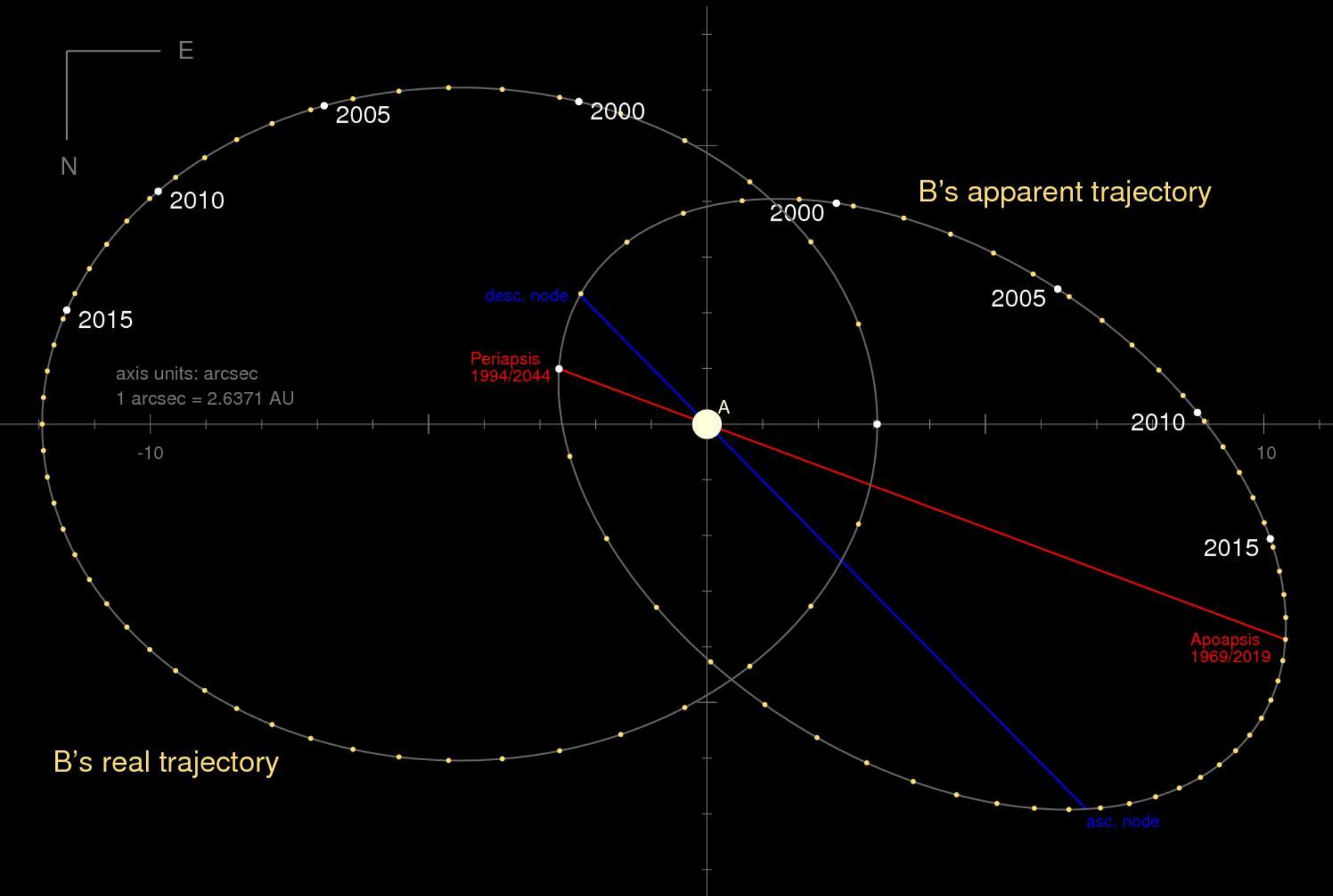


Name	α CMa	
WDS	06451-1643	
ADS	ADS 5423	
Disc. Desig.	AGC 1 AB	
Position	RA	6h45.1m
	Decl.	-16°43'
Period (year)		50.09
Peri. Pass. (year)		1894.13
Primary	Mag.	-1.46
	Spectr.	A1V
Second.	Mag.	8.50
	Spectr.	DA

Year	PA (deg)	Sep. (arc sec)
1862.0	85	9.58
2005.0	111	6.75
2006.0	106	7.19
2007.0	102	7.62
2008.0	98	8.04
2009.0	95	8.44
2010.0	91	8.81
2011.0	88	9.16
2012.0	86	9.49
2013.0	83	9.80
2014.0	81	10.07
2015.0	78	10.32
2016.0	76	10.55
2017.0	74	10.74
2018.0	72	10.91
2019.0	70	11.04
2020.0	68	11.15
2021.0	66	11.22
2022.0	65	11.27
2023.0	68	11.15

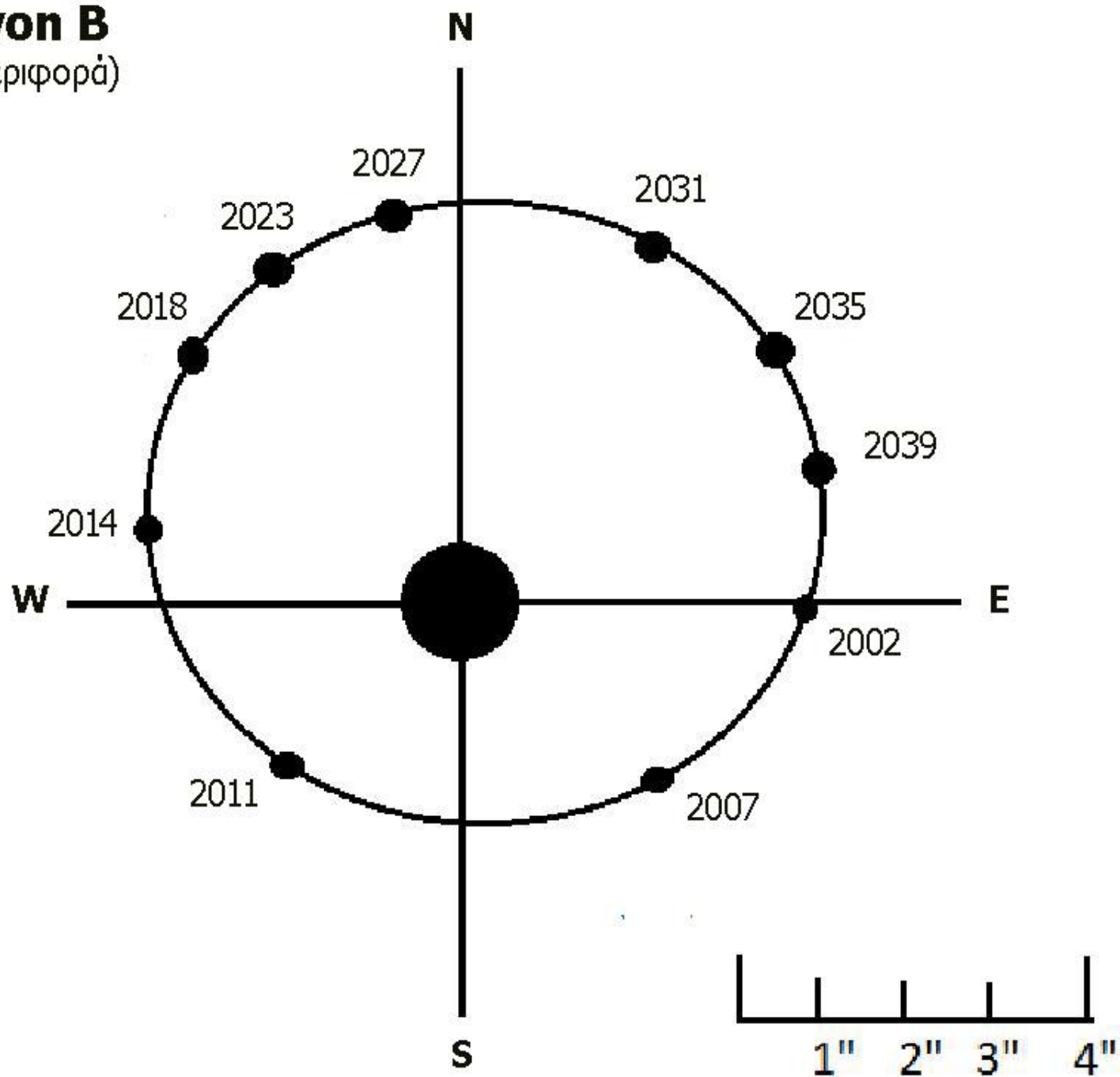
Sirius and the Pup

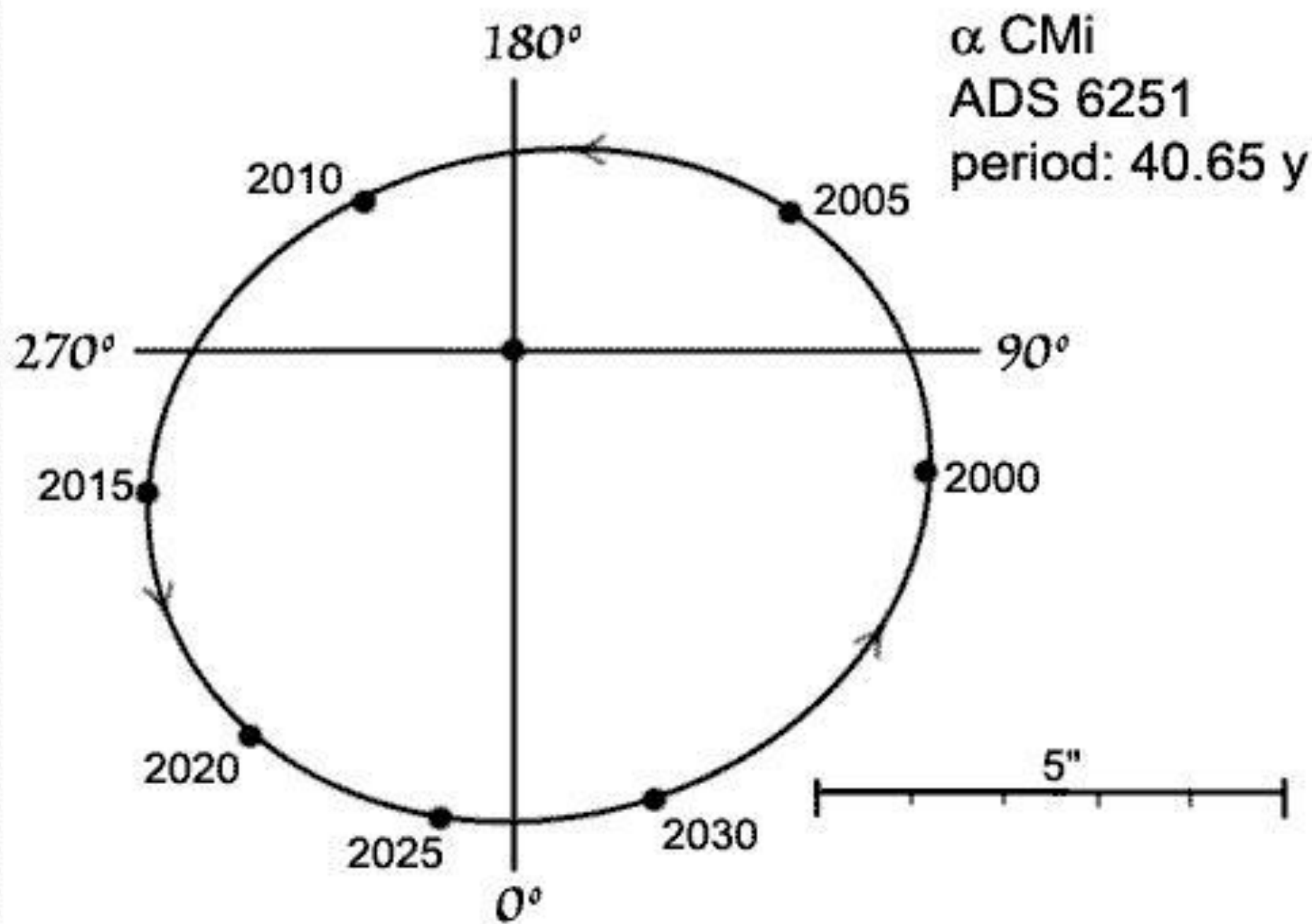




Procyon B

Orbit (Περιφορά)





Τα επόμενα χρόνια 2018 – 2027 (Προκύων μέχρι 2035) τα διπλά άστρα Σείριος και Προκύων θα έχουν τον μεγαλύτερο διαχωρισμό.

Παρ' ότι όμως θα βρίσκονται σε ιδανική θέση, η παρατήρησή τους και φωτογράφιση είναι πολύ δύσκολη και ειδικά για τον Πρόκυνα οριακά αδύνατη.

Για να τους παρατηρήσει κάποιος ή να προσπαθήσει τουλάχιστον απαραίτητες προϋποθέσεις είναι οι εξής:

- ! Άριστο seeing (το κυριότερο).
- ! Σχεδόν τέλεια οπτικά και τηλεσκόπιο με μεγάλη εστιακή απόσταση για μεγάλη μεγέθυνση.
- ! Μέγιστο ύψος του άστρου στον ορίζοντα θέασης.
- ! Ανάλογα με το τηλεσκόπιο που διαθέτει κάποιος, να γνωρίζει που ακριβώς θα δει το δύσκολο δευτερεύον.
- ! Adaptive optics (αν υπάρχουν)
- ! Διάφορα οπτικά τεχνάσματα όπως πλάγια όραση , ράβδος απόκρυψης (σκίασης) αλουμινίου για το λαμπρό, ουδέτερα φίλτρα.

Seeing

Για να ελέγξουμε το άριστο seeing που χρειαζόμαστε έχουμε δύο δύσκολα διπλά άστρα κοντά στο πεδίο μας.

Τον Rigel (β Ωρίωνος) και τον Adhara (ε Μεγάλου Κυνός).

Και τα δύο έχουν από ένα αμυδρό, κοντινό συνοδό περίπου 7 μεγέθη αμυδρότερο.

Επιχειρούμε πρώτα τον Rigel και αν τον δούμε διπλό, συνεχίζουμε με τον Adhara.

Αν δούμε τον Adhara διπλό τότε επιχειρούμε για τον Σείριο.

Αν καταφέρουμε να δούμε τον Σείριο Β, ΤΟΤΕ ΚΑΙ ΜΟΝΟ ΤΟΤΕ προσπαθούμε για τον απόλυτα δύσκολο Πρόκυπα Β .

Rigel

β $\Omega\rho\iota\omega\nu\alpha$
 β Orionis



Photo: *Dimitris Balasis*

Adhara (ϵ Canis Majoris)



Φωτο: ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΜΠΑΛΑΣΗΣ

Οπτικά – Ύψος άστρου στον ορίζοντα

Έχουμε ευθυγραμμίσει το τηλεσκόπιο και το έχουμε αφήσει να πάρει την θερμοκρασία του περιβάλλοντος (κρυώσει) τουλάχιστον 1 ώρα πριν την παρατήρηση.

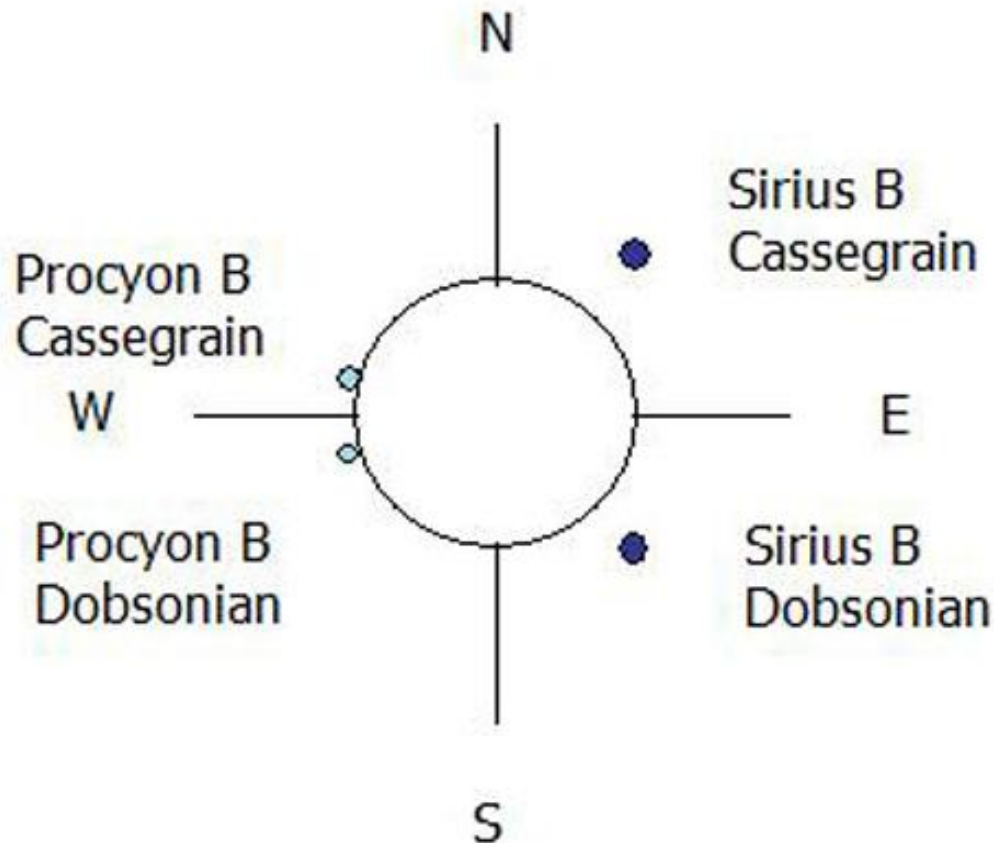
Προσοφθάλμιοι παρατήρησης : Καλύτεροι οι plossl ή οι ορθοσκοπικοί.

Μεγέθυνση : Την μεγαλύτερη δυνατή που επιτρέπει το τηλεσκόπιό μας.

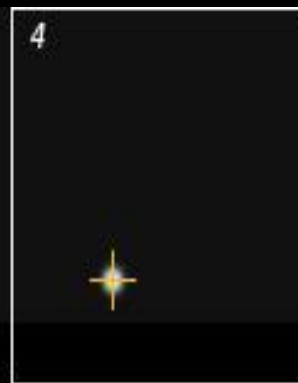
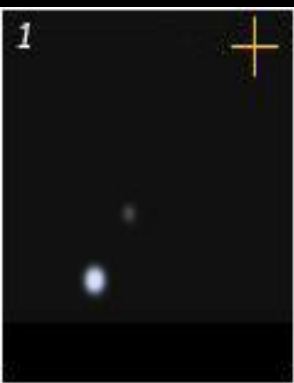
Για το μέγιστο ύψος του άστρου στον ορίζοντα καλύτερες ημερομηνίες για τους δύο αστερισμούς Μεγάλο και Μικρό Κύνα είναι ο Δεκέμβριος (μετά την 12^η νυκτερινή) και ο Ιανουάριος (12^η νυκτερινή και λίγο πριν).

Που θα το δούμε

Θέση δευτερεύοντος ανάλογα με το τηλεσκόπιο που διαθέτουμε και το άστρο να διέρχεται στον τοπικό μεσημβρινό.



Τεχνική Πλάγιας Όρασης



Ταινία αλουμινίου
σκίασης του λαμπρού



photo: Dimitris Balasis



photo: Dimitris Balasis

Η καλύτερη τεχνική και η μόνη για να δούμε, αν μπορέσουμε ποτέ, τον Πρόκυπα Β .

Εστιάζουμε το πρωτεύον, εκτός ταινίας, με τον δευτερεύοντα οφθαλμό (κακό μάτι) και μετά το κρύβουμε ,ελαφρά, στην ταινία αφήνοντας χώρο στην μεριά που αναμένεται να δούμε το αμυδρό. Αφού το κρύψουμε, όσο χρειάζεται, μετά κοιτάμε με τον πρωτεύοντα οφθαλμό (καλό μάτι) στην περιοχή που αναμένεται να φανεί ο λευκός νάνος, με πλάγια όραση, κατά προτίμηση.

Με αυτή την τεχνική, έχουμε προστατέψει την σκοτεινή μας προσαρμογή και έχουμε μειώσει την ανεπιθύμητη λάμψη του πρωτεύοντα.

Ταινία σκιάσης

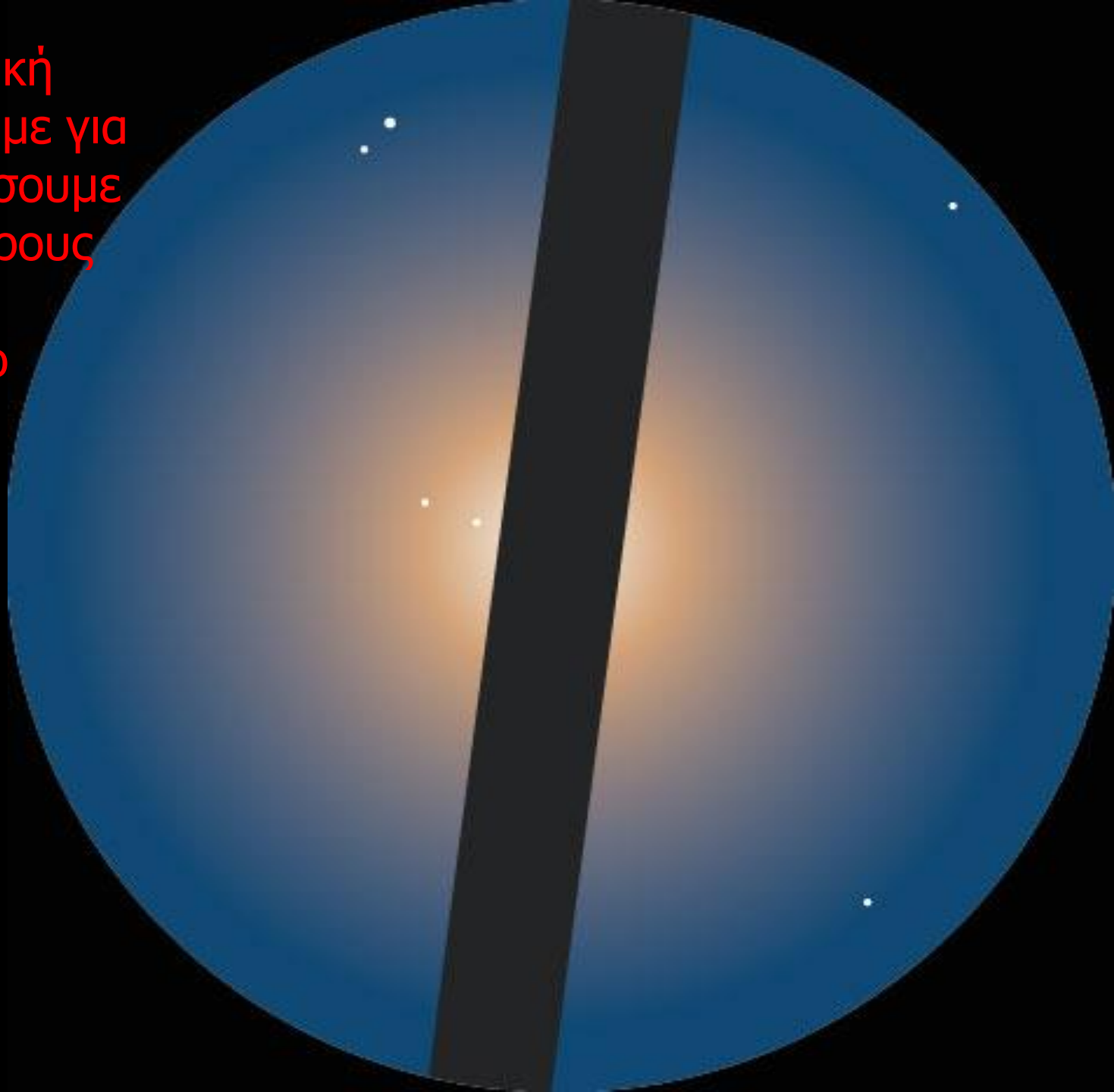
Procyon B

Sirius B



sketch:
D. Balasis

Την ίδια τεχνική
χρησιμοποιούμε για
να παρατηρήσουμε
τους δορυφόρους
του Άρη
Φόβο & Δείμο



Ουδέτερα Φίλτρα

Χρησιμοποιούμε ουδέτερα φίλτρα για να μειώσουμε την ενοχλητική λάμψη του πρωτεύοντος, αλλά ταυτόχρονα μειώνουμε και το φως του δευτερεύοντος. Σε αυτή την περίπτωση εκμεταλλευόμαστε την διακριτική ικανότητα του τηλεσκοπίου.

Προτεινόμενα φίλτρα ανά διάμετρο τηλεσκοπίου και σκοτεινό ουρανό:

Μέχρι 10" φίλτρο 50%

12" με 18" φίλτρο 25%

+20" φίλτρο 13%

Ουδέτερα φίλτρα neutral density filters

50%



25%



13%



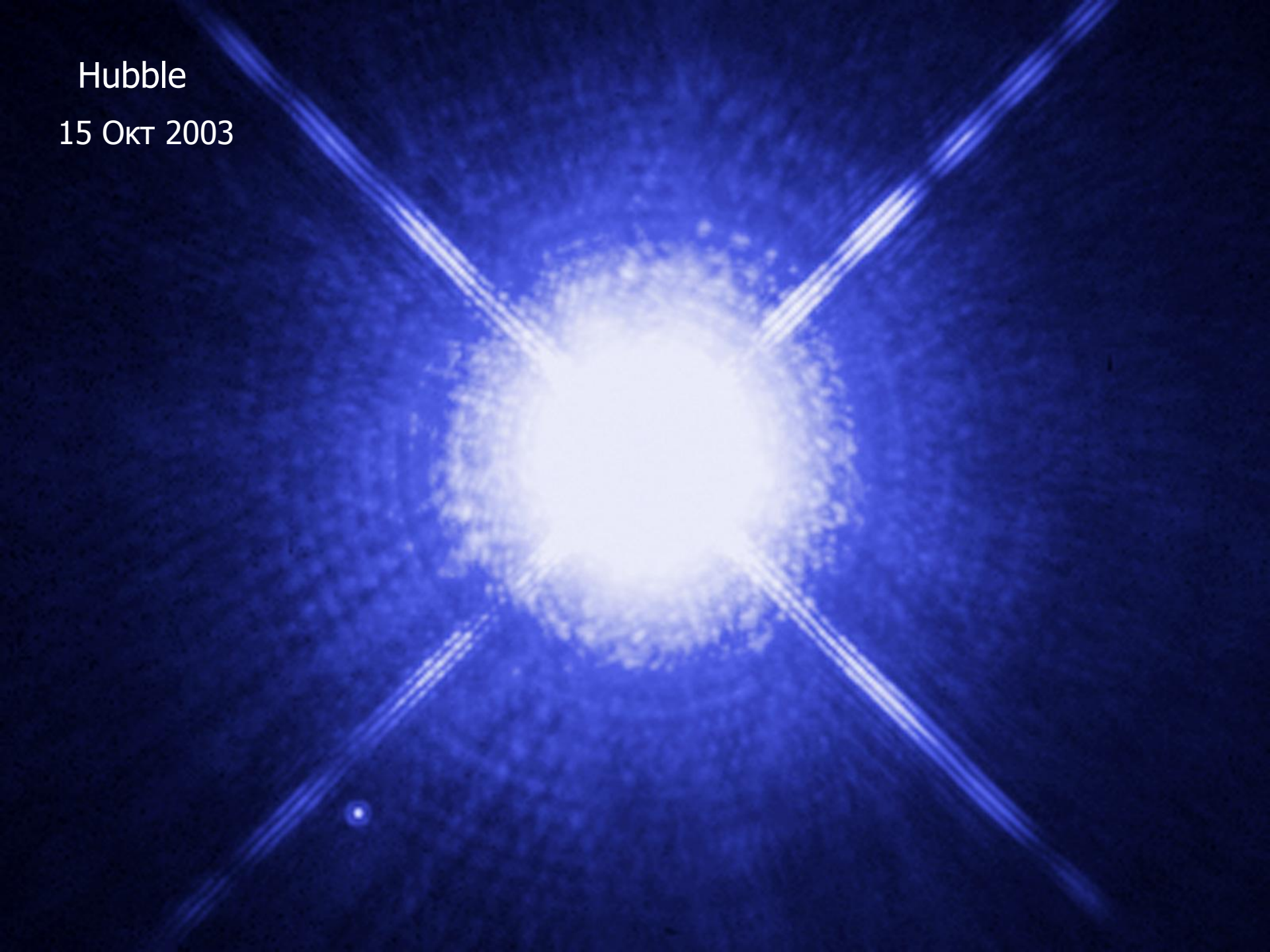
Σείριος Β από το διαστημικό τηλεσκόπιο HUBBLE και στην δεύτερη φωτογραφία η μία και μοναδική παρατήρηση μου και απεικόνιση του το 2006 μετά από επίμονες προσπάθειες σχεδόν κάθε νύχτα όλον τον χειμώνα.

Τότε είχε όμως διαχωρισμό 7,2" σε σχέση με τα 11" που θα έχει τώρα.

Η προτεινόμενη μέθοδος απεικόνισης αυτών των εξαιρετικά δύσκολων διπλών συστημάτων, αλλά και των υπόλοιπων διπλών άστρων είναι η βιντεοσκόπηση , παρόμοια με αυτή των πλανητικών λήψεων.

Hubble

15 ОКТ 2003



ΣΕΙΡΙΟΣ Α - Β (Sirius A - B)

ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΟ 10", ΚΑΜΕΡΑ SONY TRV110E. ΤΟΠΟΣ ΙΛΙΟΝ ΑΤΤΙΚΗΣ. ΗΜΕΡ./ΩΡΑ 3 ΦΕΒ 2006/22:40':15"
ΜΕΘΟΔΟΣ ΑFOCAL ΜΕ ΠΡΟΣΟΦΘΑΛΜΙΟ CELESTRON 5 ULTIMA ΚΑΙ ΦΙΛΤΡΟ NEUTRAL DENSITY
ΤΗΣ PARKS. ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ 68 ΚΑΡΕ ΣΤΟ REGISTAR. ΤΟ SEEING ΗΤΑΝ ΣΧΕΔΟΝ ΑΡΙΣΤΟ.
Ο ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΔΥΟ ΑΣΤΡΩΝ ΕΙΝΑΙ 7.2". Ο ΣΕΙΡΙΟΣ Α ΕΙΝΑΙ 10000 ΦΟΡΕΣ ΛΑΜΠΡΟΤΕΡΟΣ
ΤΟΥ ΣΕΙΡΙΟΥ Β Ο ΟΠΟΙΟΣ ΕΙΝΑΙ Ο ΚΟΝΤΙΝΟΤΕΡΟΣ ΛΕΥΚΟΣ ΝΑΝΟΣ ΣΤΟ ΗΛΙΑΚΟ ΜΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑ.

Photo: *Dimitris Balasis*



Γιατί κάποιος να προσπαθήσει να δει τόσο δύσκολα αντικείμενα ;

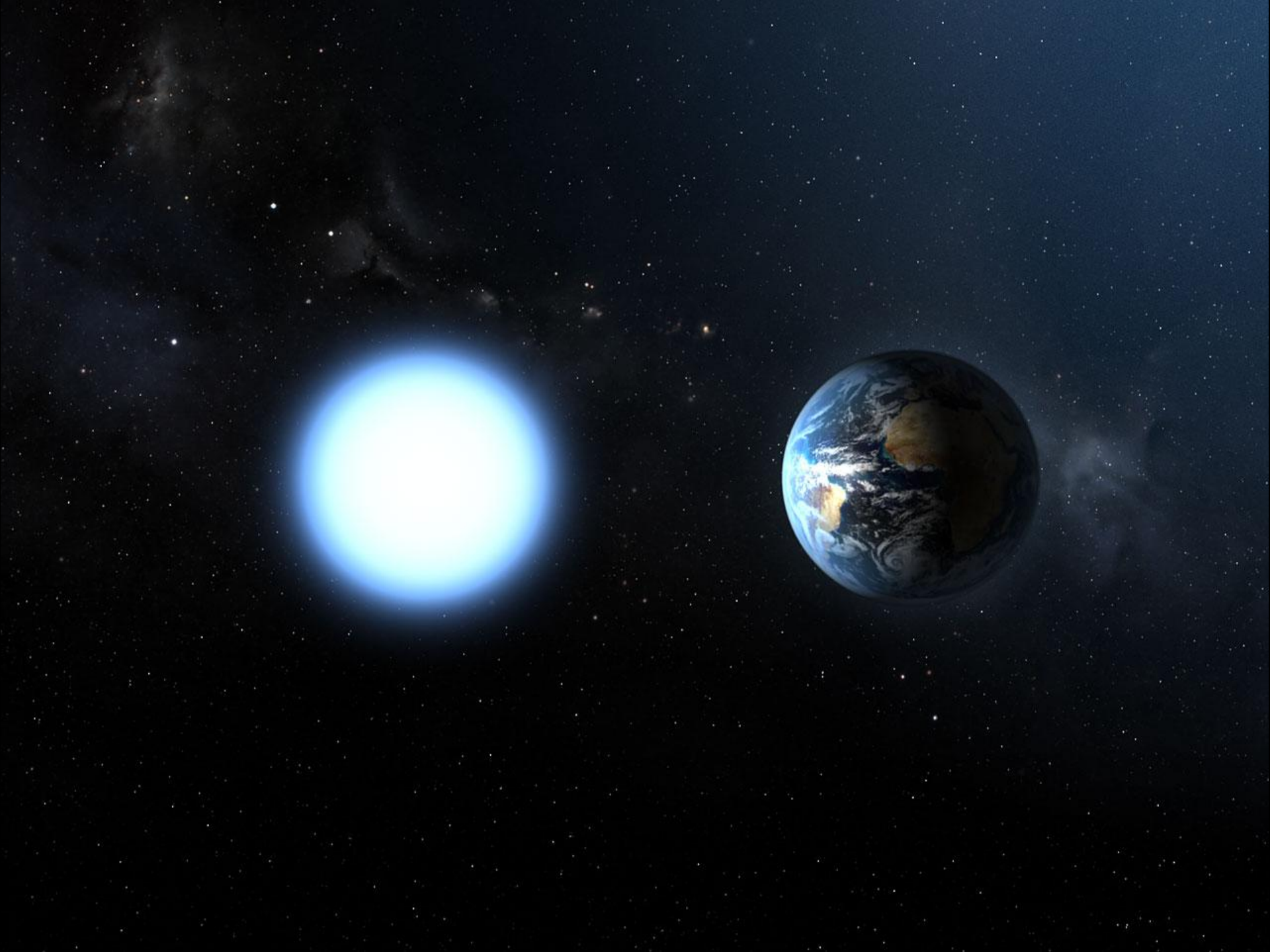
Γιατί, ανεξάρτητα από το επιτυχημένο ή όχι αποτέλεσμα, θα βελτιώσει την ικανότητα παρατήρησης που διαθέτει και θα αυξήσει, σε καλά επίπεδα, τις δεξιότητες χρήσης του εξοπλισμού του.

Για την χαρά της παρατήρησης **Εξωτικών Αντικειμένων**.

Γιατί τα συγκεκριμένα αντικείμενα, όπως είναι οι Λευκοί Νάνοι, είναι σώματα μικρά (στο μέγεθος της Γης), αλλά με τεράστια μάζα και συνεπώς βαρύτητα.

Αν παρατηρήσετε τον Σείριο Β, μπορείτε ταυτόχρονα να σκεφτείτε ότι αυτό που μόλις είδατε έχει μάζα το 98% του Ήλιου και διάμετρο περίπου της Γης. Επίσης έχει βαρυτικό πεδίο 350000 μεγαλύτερο της Γης, που σημαίνει ότι ένας άνθρωπος που ζυγίζει περίπου 68 κιλά, αν μπορούσε να σταθεί πάνω στον Σείριο Β θα ζύγιζε 24.000.000 κιλά !!!

Κάτι αντίστοιχο ενός Λευκού Νάνου, αλλά σε μεγαλύτερη κλίμακα, είναι ένα Άστρο Νετρονίου ή μία Μελανή Οπή. Αυτά όμως δεν θα τα δείτε ποτέ !





A

Σείριος

B



Ήλιος



Earth



Sirius B



Procyon B



Van Maanen's Star



..... και επειδή τα πράγματα, συχνά, δεν είναι όπως φαίνονται ας προσέξουμε την επόμενη φωτογραφία. Αν τα μάτια μας έβλεπαν μόνο στην συχνότητα των ακτίνων x , θα βλέπαμε το σύστημα του Σείριου A-B όπως φαίνεται στην φωτογραφία του διαστημικού τηλεσκοπίου *Chandra (x-ray Observatory)*.

Εδώ το λαμπρό είναι ο λευκός νάνος Σείριος B και το αμυδρό ο Σείριος A !!!



Chandra X-ray Observatory
chandra.harvard.edu



Sirius A & B
NASA/SAO/CXC

Καλή Παρατήρηση

ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΜΠΑΛΑΣΗΣ

