



Παρατηρησιακή Αστρονομία

Ενότητα 4: Αστερισμοί

Ιωάννης Χ. Σειραδάκης
Τμήμα Φυσικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Αστερισμοί

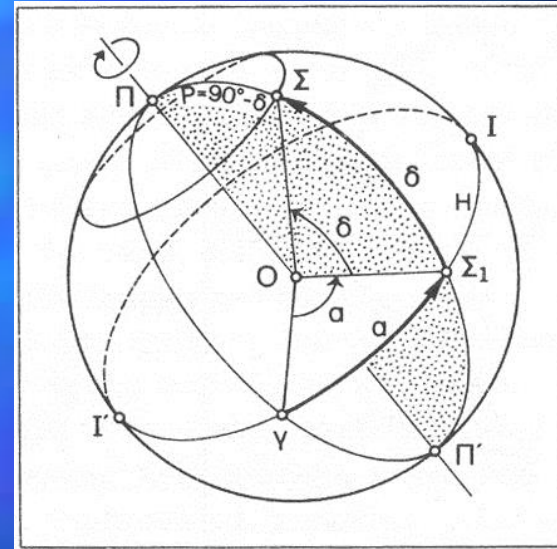


Γιάννης Σειραδάκης
Τμήμα Φυσικής, ΑΠΘ

Οι αστερισμοί του νοτίου ημισφαιρίου όπως
απεικονίστηκαν σε παλιό χάρτη

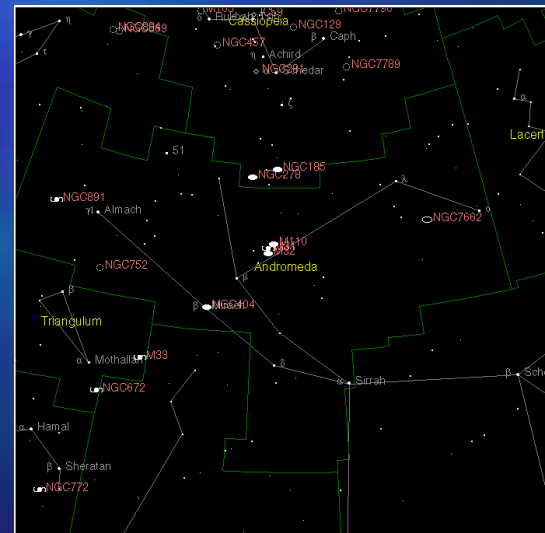
Υπάρχουν δύο τρόποι να εντοπισθεί ένα αντικείμενο στον ουρανό

Με τη βοήθεια των αστρονομικών συντεταγμένων



Ουρανογραφικές συντεταγμένες. Πηγή: Αυγολούπη Σ.Ι., Σειραδάκη Ι.Χ., Παρατηρησιακή Αστρονομία, Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 1993.

Με τη βοήθεια των αστερισμών



Αστερισμοί του ουρανού με τα όριά τους ως ευθείες παράλληλες και κάθετες στον ουράνιο ισημερινό, όπως ορίστηκαν το 1933 από τη Διεθνή Αστρονομική Ένωση.

Ιστορικοί κατάλογοι αστερισμών

3^{ος} αιώνας π.Χ.: Άρατος ο Σολεύς “Φαινόμενα” και “Διοσημεία”



Άρατος ο Σολεύς

2^{ος} αιώνας μ.Χ.: Πτολεμαίος “Μεγίστη (Almagest)” 48 αστερισμοί



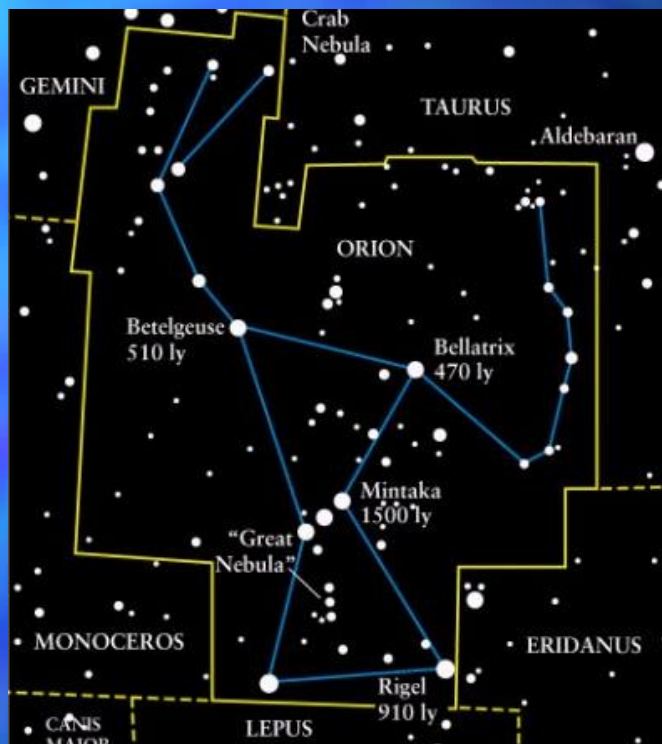
Πτολεμαίος

Οι αστερισμοί



Χάρτης της Ευρώπης. Πηγή:

<http://www.flickr.com/photos/breki74/8510918216/>



Τα όρια των αστερισμών ως ευθείες παράλληλες και κάθετες στον ουράνιο ισημερινό, όπως ορίστηκαν το 1933 από τη Διεθνή Αστρονομική Ένωση.



Φωτογραφία του αστερισμού του Ωρίωνα.

Πηγή:

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Orion_3008_huge.jpg

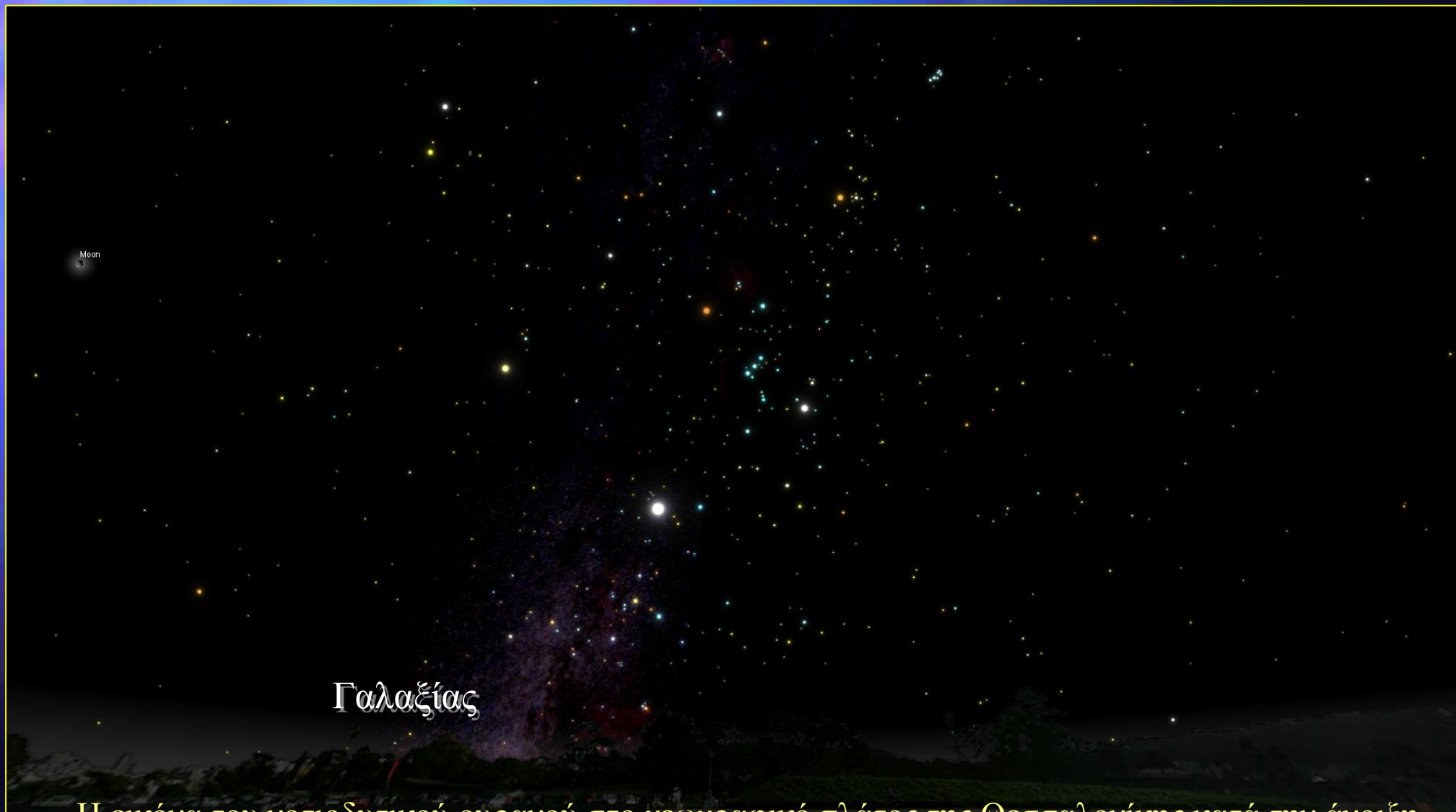
Όπως κάθε σημείο του στερεού φλοιού της Γης ανήκει σε ένα κράτος, έτσι και κάθε σημείο του ουρανού ανήκει σε ένα από τους 88 αστερισμούς

Οι αιφανεείς αστερισμοί

Πίνακας με τους αιφανεείς για το γεωγραφικό πλάτος της Θεσσαλονίκης αστερισμούς

Όνομασία	Διεθνή ονομασία	Συμβολισμός	Κεντρικό α	Κεντρικό δ	Έκταση Μοίρες ²	Αστέρες Με (m < 3)
Μικρή Άρκτος	Ursa Minor	UMi	----	+77°.5	256 (0.62%)	α(2.02), β(2.08)
Κασσιόπη*	Cassiopeia	Cas	01 ^h 16 ^m	+62°	598 (1.45%)	α(2.23), β(2.27) γ(2.47), δ(2.68)
Κηφέας	Cepheus	Cep	02 ^h 15 ^m	+70°	588 (1.43%)	α(2.44)
Καμηλοπάρδαλη	Camelopardalis	Cam	08 48	+69°	757 (1.83%)	----
Μεγάλη Άρκτος*	Ursa Major	UMa	11 ^h 16 ^m	+51°	1280 (3.10%)	ε(1.77), α(1.79), η(1.86), ζ ¹ (2.27), β(2.37), γ(2.44)
Δράκοντας	Draco	Dra	15 09	+67°	1083 (2.63%)	γ(2.23), α(2.74) β(2.79)

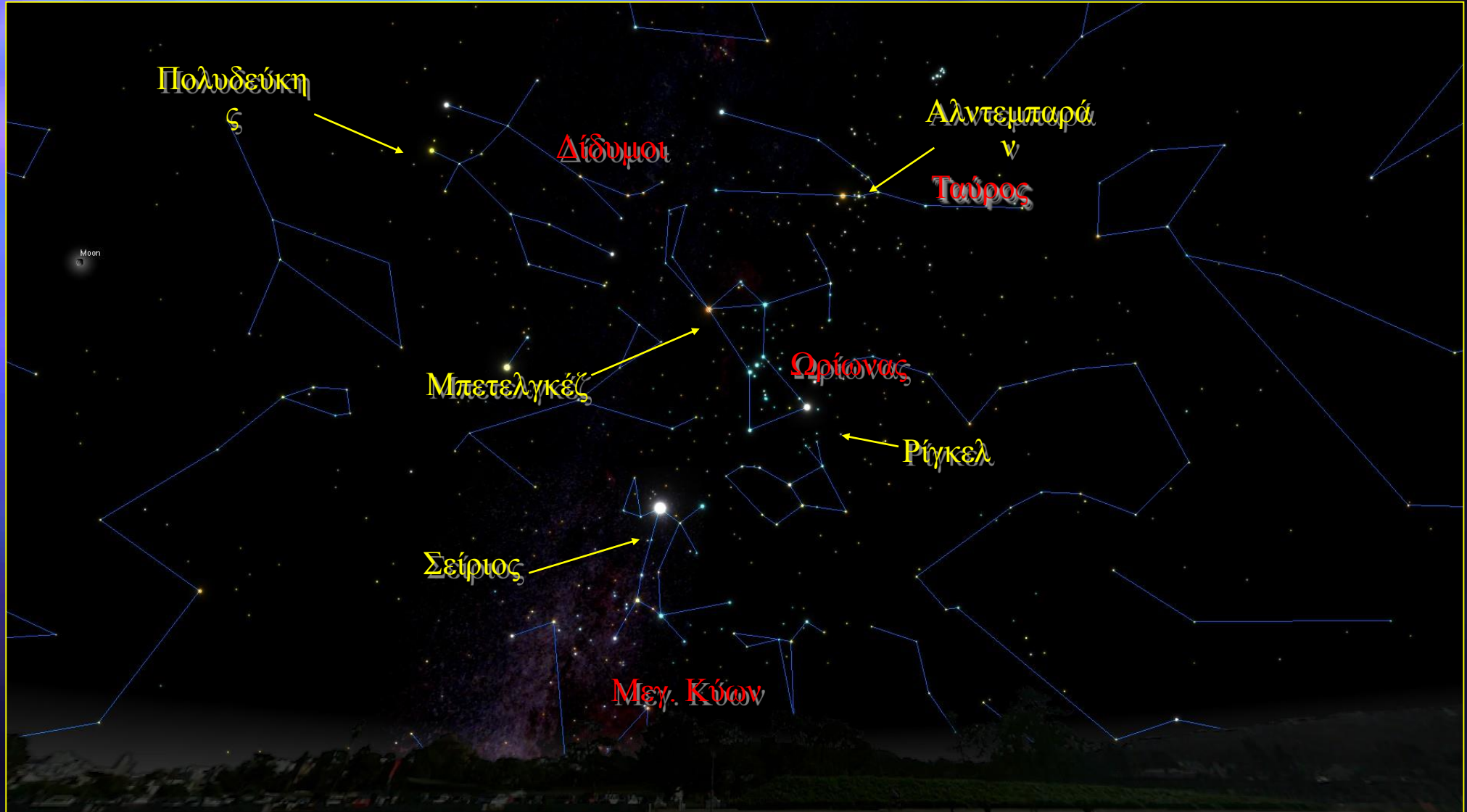
Ο Ουρανός: Αστερισμοί και αστέρια



Η εικόνα του νοτιοδυτικού ουρανού στο γεωγραφικό πλάτος της Θεσσαλονίκης κατά την άνοιξη αμέσως μετά τη δύση του Ήλιου.

Κοιτώντας νοτιοδυτικά απόψε αμέσως μετά τη δύση του Ήλιου

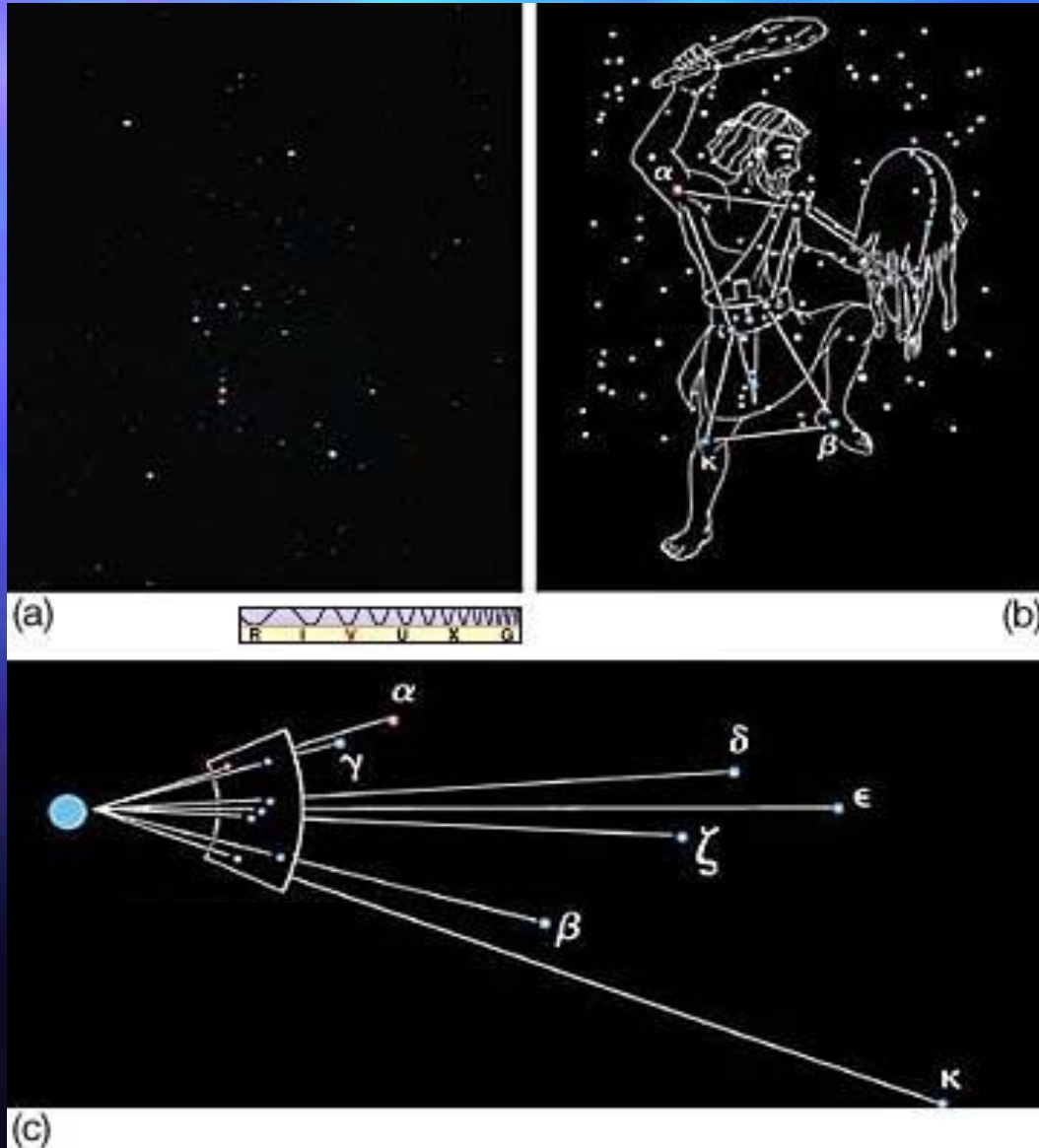
Ο Ουρανός: Αστερισμοί και αστέρια



Η εικόνα του νοτιοδυτικού ουρανού στο γεωγραφικό πλάτος της Θεσσαλονίκης κατά την άνοιξη αμέσως μετά τη δύση του Ήλιου, με σημειωμένους κάποιους αστερισμούς και τα πιο χαρακτηριστικά αστέρια.

Αστερισμοί και αστέρια

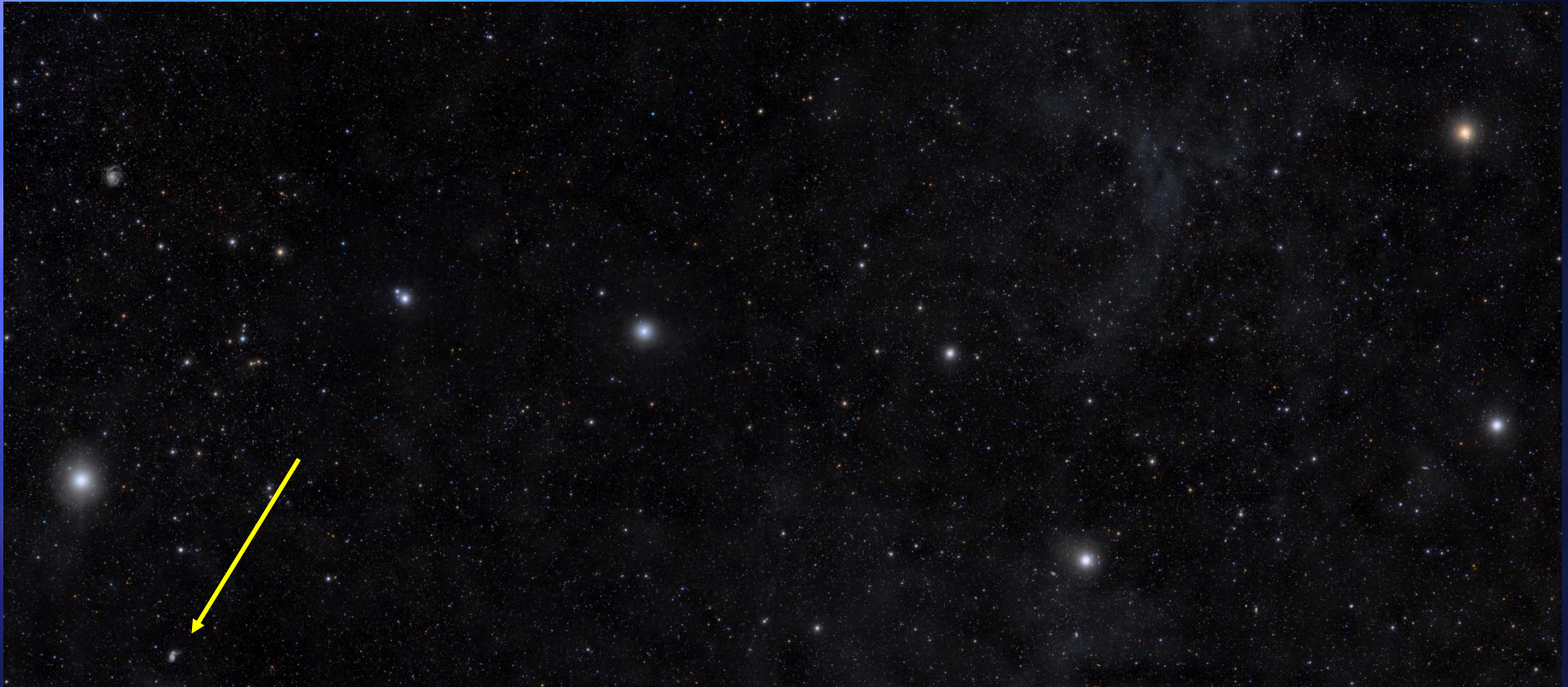
1928. Απόφαση της IAU: 88 Αστερισμοί



- 6000 ορατοί με γυμνό μάτι (3000 ορατοί πάνω από τον ορίζοντα).
- Τα όρια των αστερισμών είναι παράλληλα προς τους μεσημβρινούς και τον ισημερινό.
- Οι αστέρες των αστερισμών δεν βρίσκονται στην ίδια απόσταση.

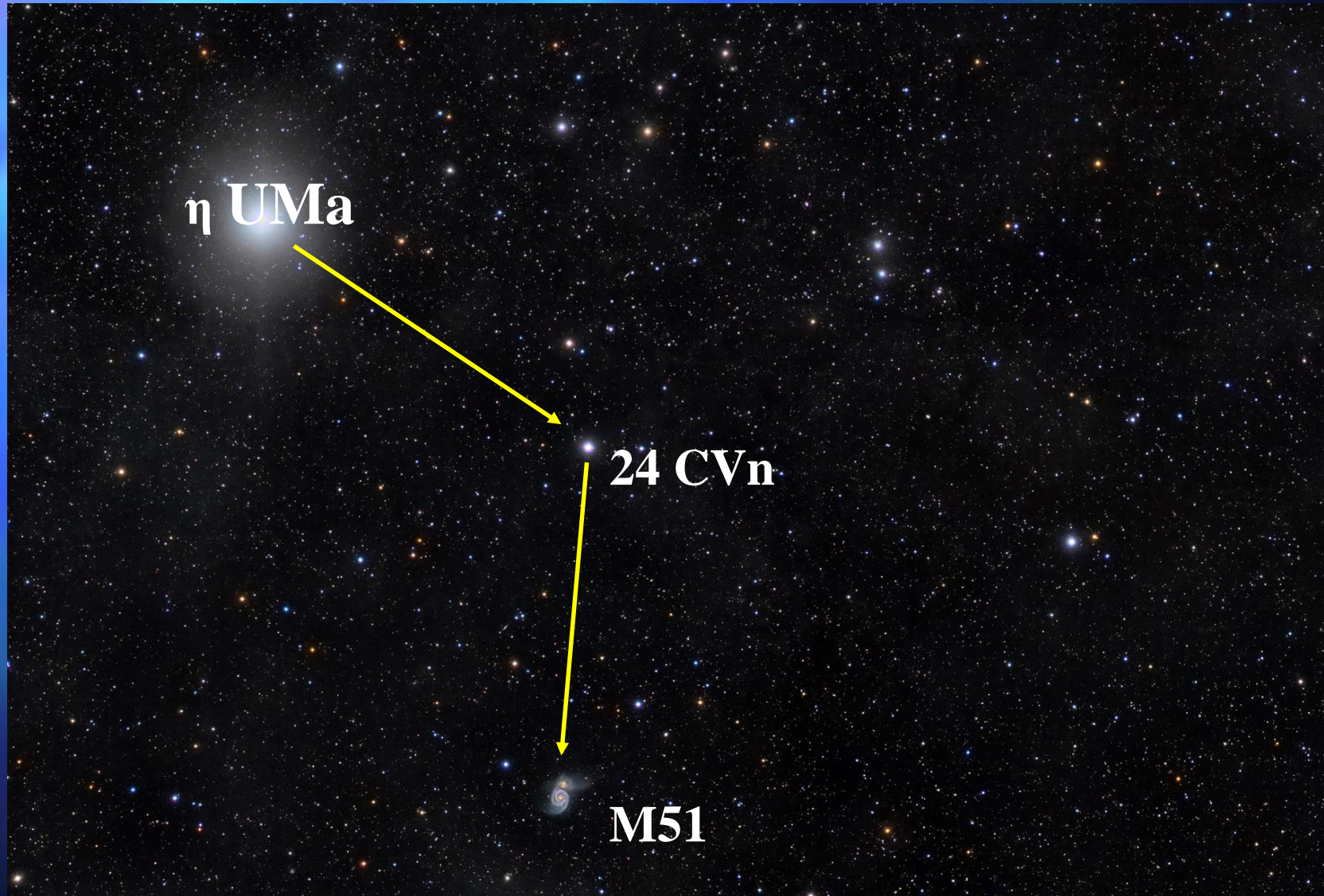
(a) Ο αστερισμός του Ωρίωνα (b) Ο αστερισμός του Ωρίωνα (c): Οι πραγματικές θέσεις των κυριότερων αστέρων του αστερισμού του Ωρίωνα. Πηγή: <http://astronomy.nyu.edu.cn/~lixd/GA/AT4/AT401/HTML/AT40102.htm>.

Πως να εντοπίσουμε το γαλαξία M51



Φωτογραφία του γαλαξία M51 κοντά στον αστερισμό της Μεγάλης Άρκτου. Image Credit & Copyright: Rogelio Bernal Andreo, DeepSkyColors.com. Πηγή: <http://apod.nasa.gov/apod/ap110624.html>

Πως να εντοπίσουμε το γαλαξία M51



Λεπτομέρεια της φωτογραφίας της προηγούμενης εικόνας όπου φαίνεται η ακριβής θέση του M51 κοντά στον αστέρα Alkaid (η UMa) της Μεγάλης Άρκτου. Image Credit & Copyright: Rogelio Bernal Andreo, DeepSkyColors.com. Πηγή: <http://apod.nasa.gov/apod/ap110624.html>

Πως να εντοπίσουμε το γαλαξία M51



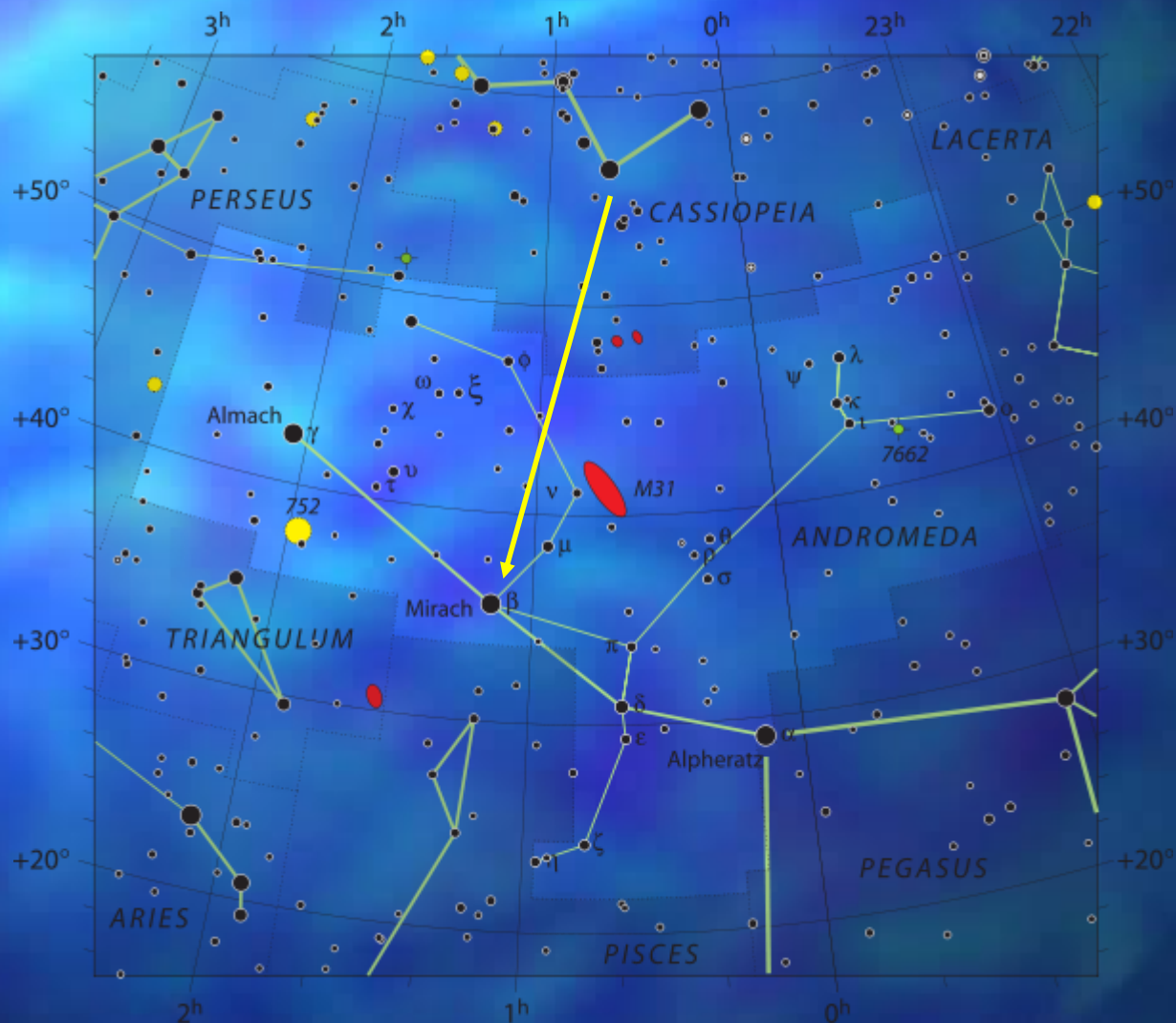
Ο γαλαξίας M51 (NGC 5194) μαζί με τον συνοδό γαλαξία του NGC 5195. Πηγή: <http://www.flickr.com/photos/s58y/4439157335/>

Πως να εντοπίσουμε το γαλαξία M51



Το ζεύγος M51(NGC 5194) + NGC 5195 βρίσκεται σε απόσταση 37×10^6 ετών φωτός στα όρια του αστερισμού των Θηρευτικών Κυνών. Πηγή: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Messier51_sRGB.jpg

... και το γαλαξία της Ανδρομέδας;



Η θέση του γαλαξία M31. Πηγή: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Andromeda_IAU.svg

Ο κοντινότερος γαλαξίας M31 (NGC 224) βρίσκεται σε απόσταση 2.2×10^6 ετών φωτός στον αστερισμό της Ανδρομέδας

Ο γαλαξίας της Ανδρομέδας;

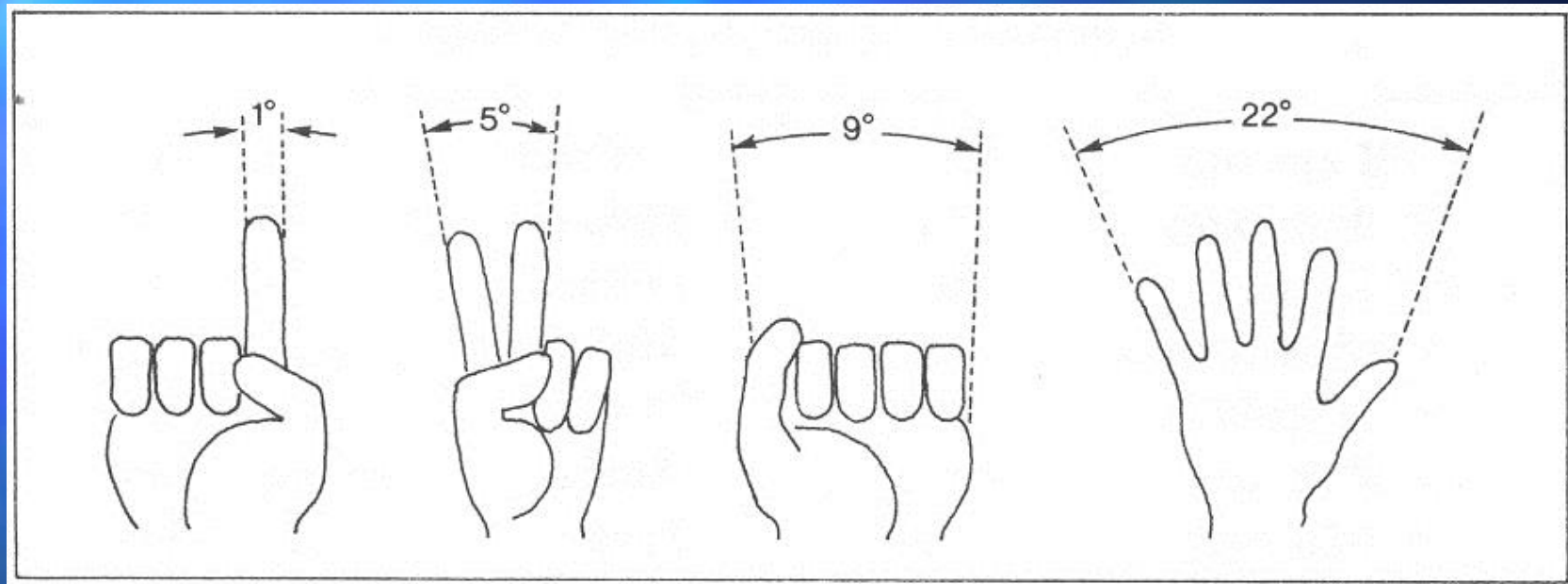


Φωτογραφία του γαλαξία M31. Πηγή:

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Andromeda_Galaxy_\(with_h-alpha\).jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Andromeda_Galaxy_(with_h-alpha).jpg)

Διάμετρος = $\sim 2^\circ$. Πρόσφατη ανακάλυψη: Έχει διπλό πυρήνα!

Μέτρηση γωνιών



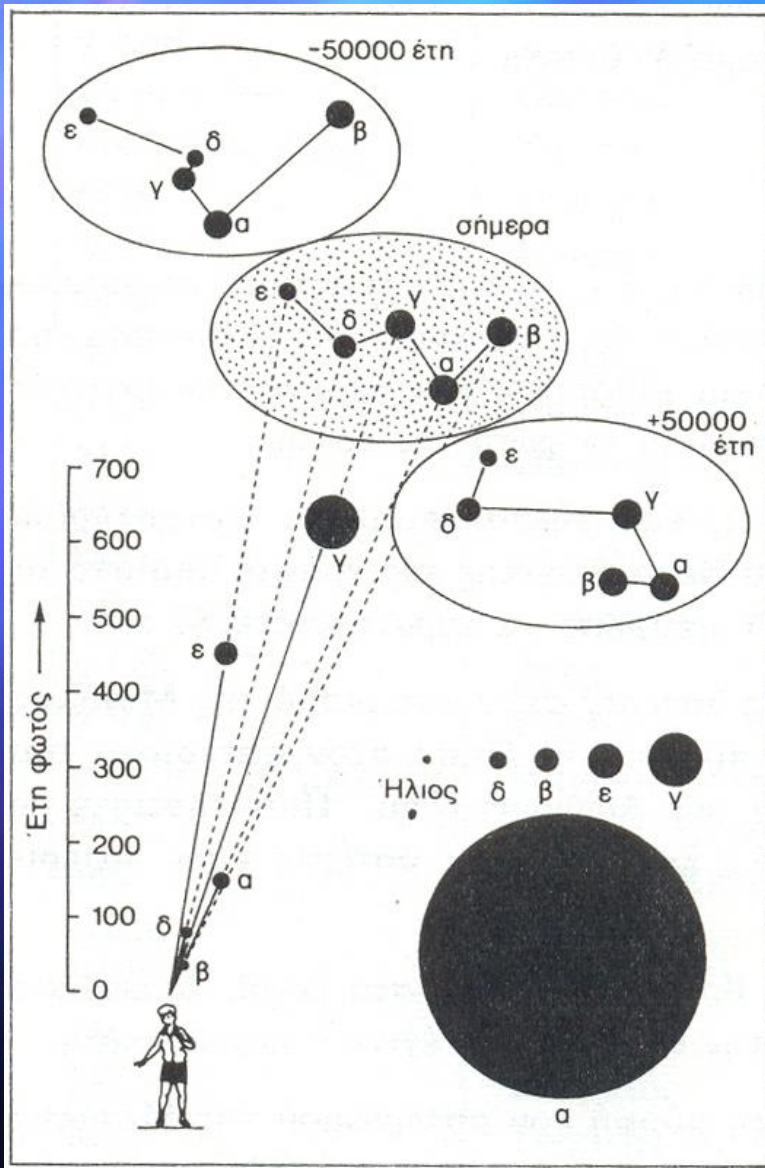
Μέθοδος υπολογισμού γωνιώδους απόστασης αστέρων. Πηγή: Αυγολούπη Σ.Ι., Σειραδάκη Ι.Χ., Παρατηρησιακή Αστρονομία, Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 1993.

Περιστροφή της Γης: Μεταβολή της θέσης των αστέρων



Ίχνη αστέρων στην περιοχή του Νότιου Πόλου. Διακρίνεται το κτίριο του τηλεσκοπίου 3.6 m του ESO. Πηγή: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Star_trails_over_the_ESO_3.6-metre_telescope.jpg

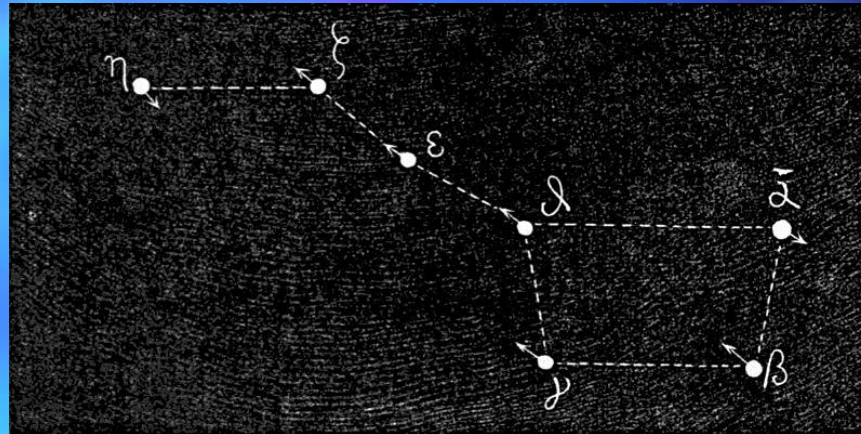
Ίδιες κινήσεις αστέρων



Ο αστερισμός της Κασσιόπης, πριν από 50000 χρόνια, σήμερα και μετά από 50000 χρόνια

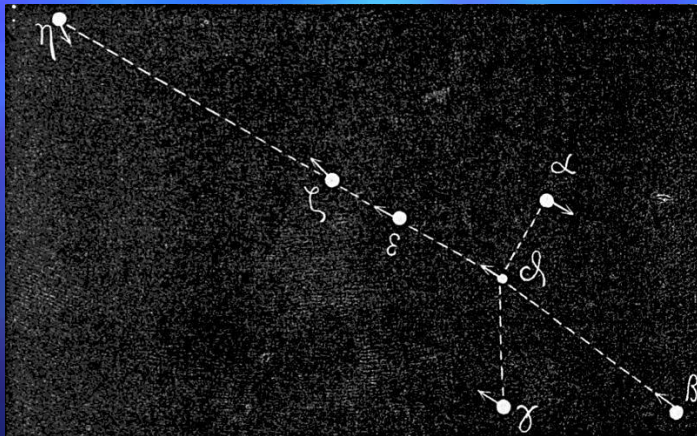
Οι πιο λαμπροί αστέρες του αστερισμού της Κασσιόπης σήμερα, πριν και μετά από 50000 χρόνια.
Πηγή: Αυγολούπη Σ.Ι., Σεραδάκη Ι.Χ., Παρατηρησιακή Αστρονομία, Υπηρεσία Δημοσιευμάτων
Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 1993.

Τα σχέδια των αστερισμών



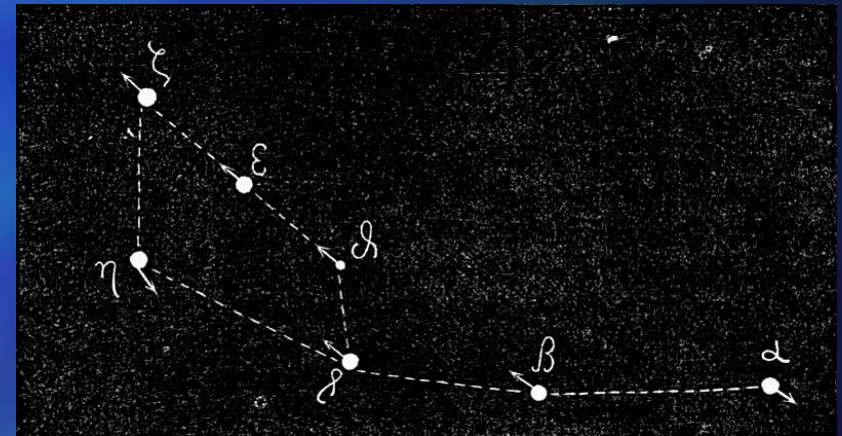
Ο αστερισμός της Μεγάλης Άρκτου σήμερα. Πηγή:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PSM_V04_D306_Ursa_major.jpg



Ο αστερισμός της Μεγάλης Άρκτου πριν από 100000 έτη. Πηγή:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PSM_V04_D308_Ursa_major_100K_years_ago.jpg

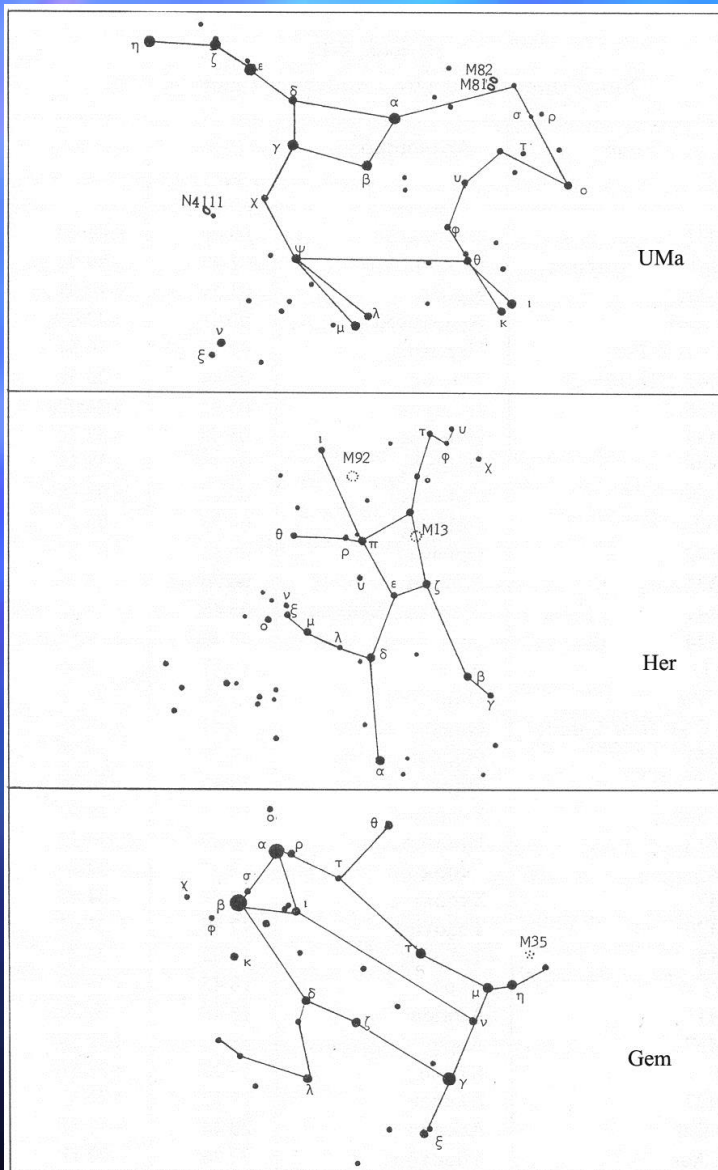


Ο αστερισμός της Μεγάλης Άρκτου μετά από 100000 έτη. Πηγή:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PSM_V04_D307_Ursa_major_in_100K_years.jpg

Ο αστερισμός της Μεγάλης Άρκτου από το 100 000 π.Χ. έως το 100 000 μ.Χ.

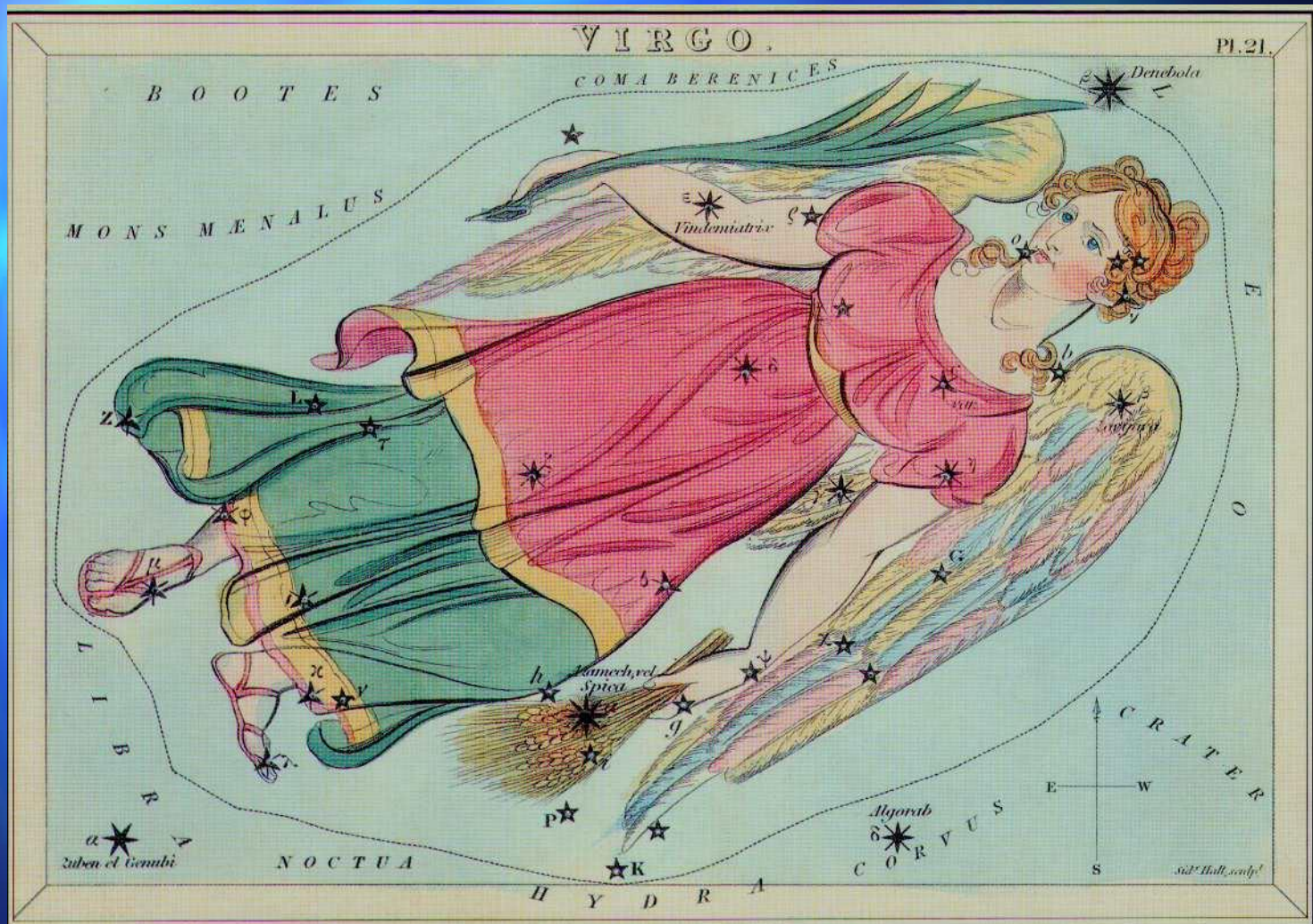
Τα σχέδια των αστερισμών



Τρεις γνωστοί αστερισμοί

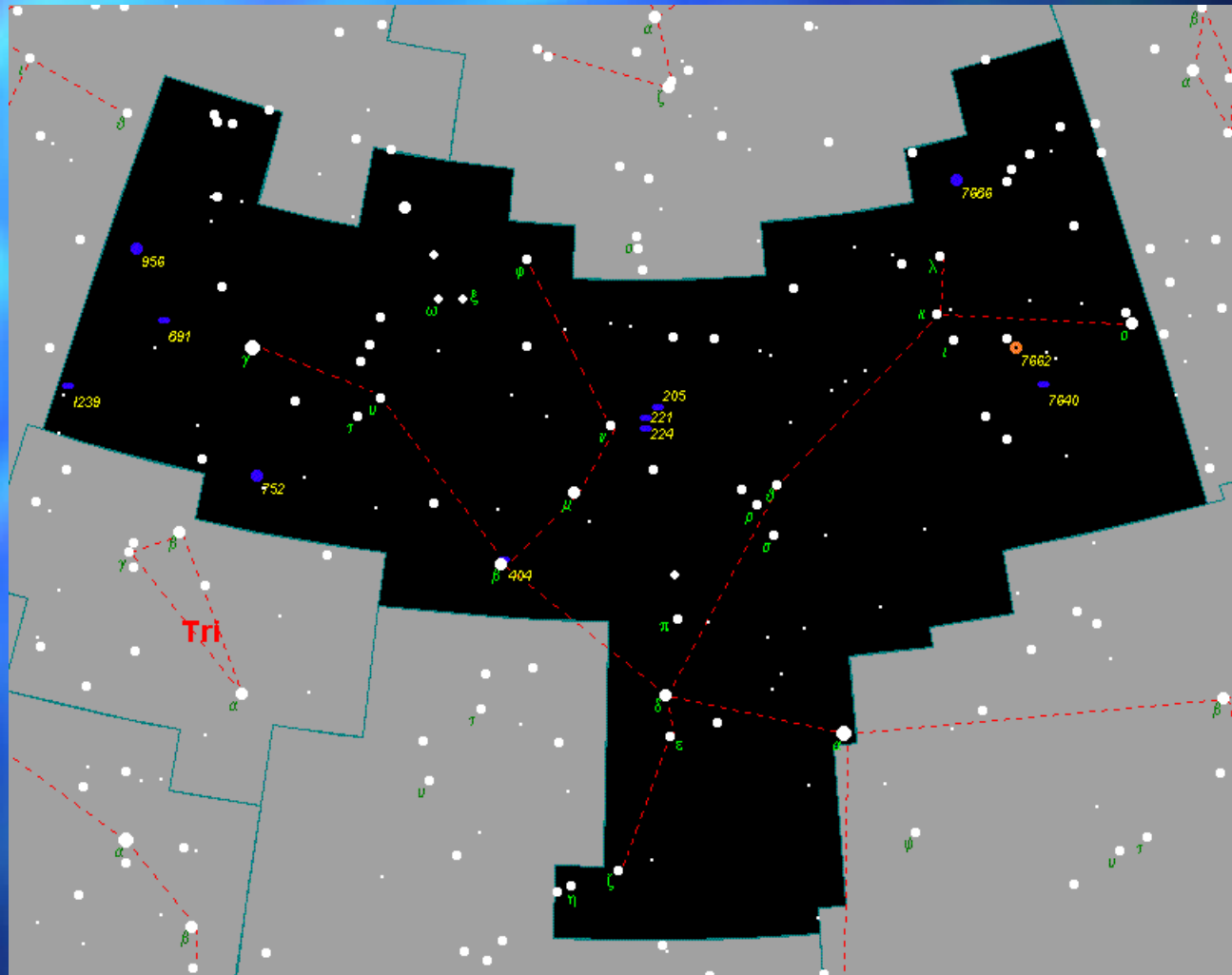
Οι αστερισμοί της Μεγάλης Άρκτου, του Ηρακλή και των Διδύμων. Πηγή: Αυγολούπη Σ.Ι., Σειραδάκη Ι.Χ., Παρατηρησιακή Αστρονομία, Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 1993.

Καλλιτεχνικές απεικονίσεις Ο αστερισμός της Παρθένου



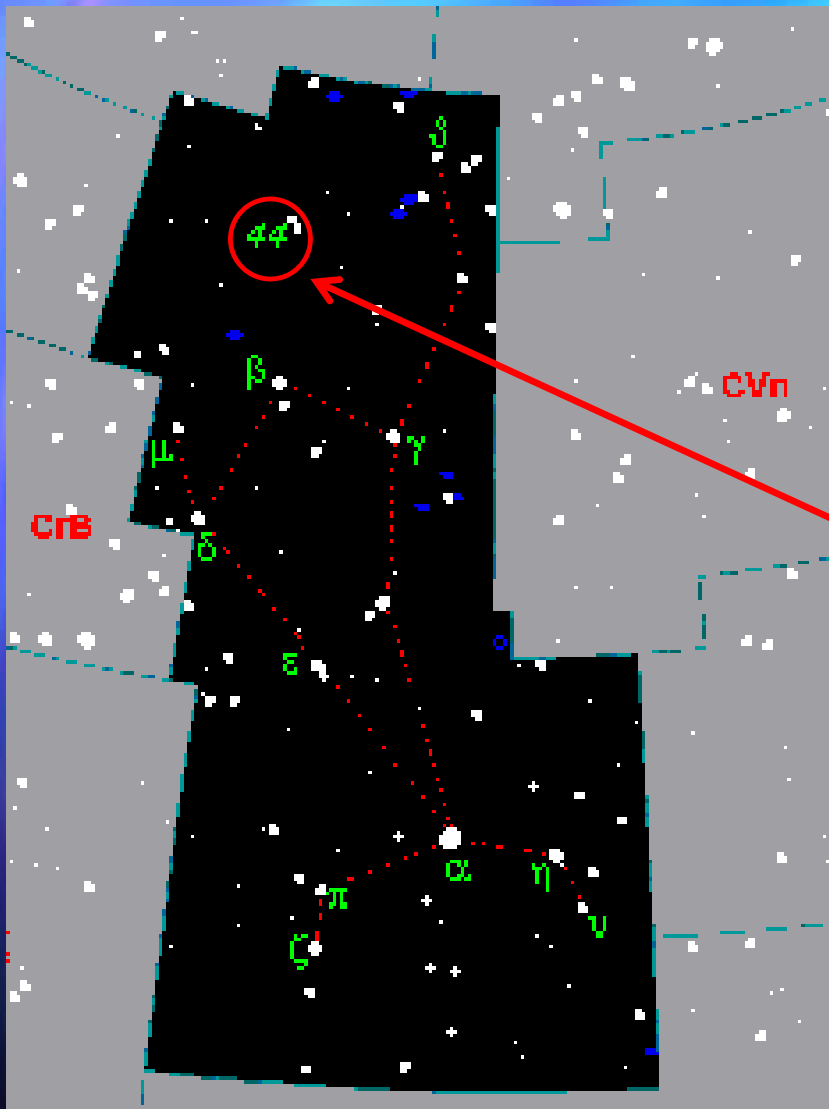
Ο αστερισμός της Παρθένου

Μερικοί αστερισμοί Ο αστερισμός της Παρθένου

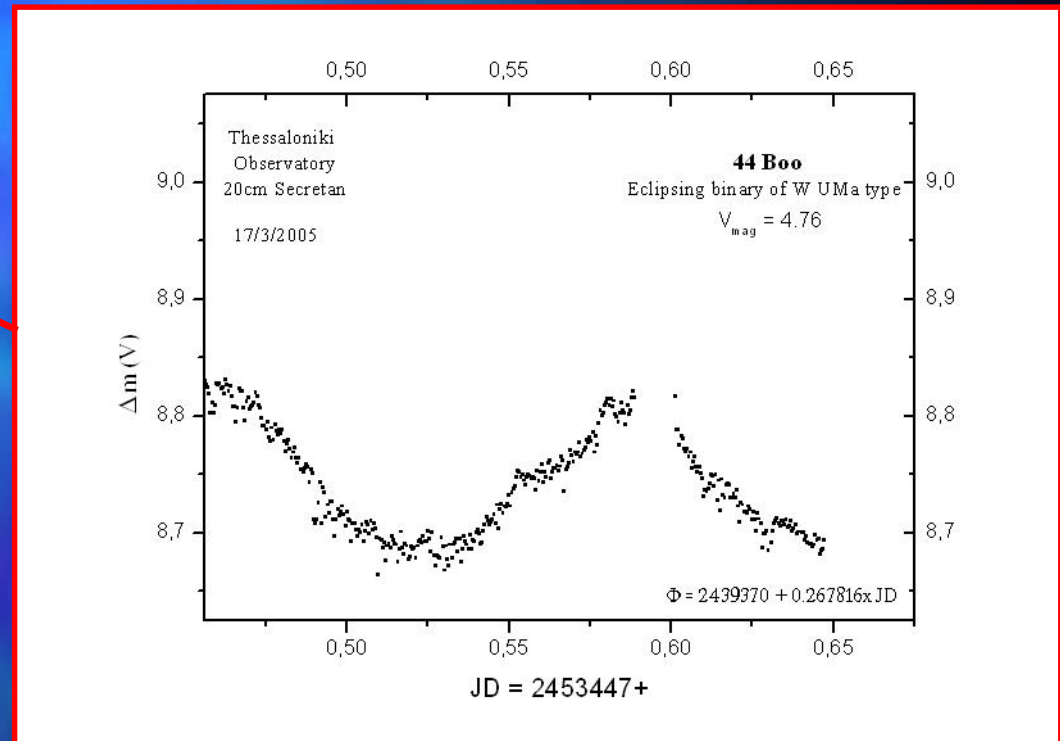


Ο αστερισμός της Ανδρομέδας

Μερικοί αστερισμοί Ο αστερισμός του Βοώτη

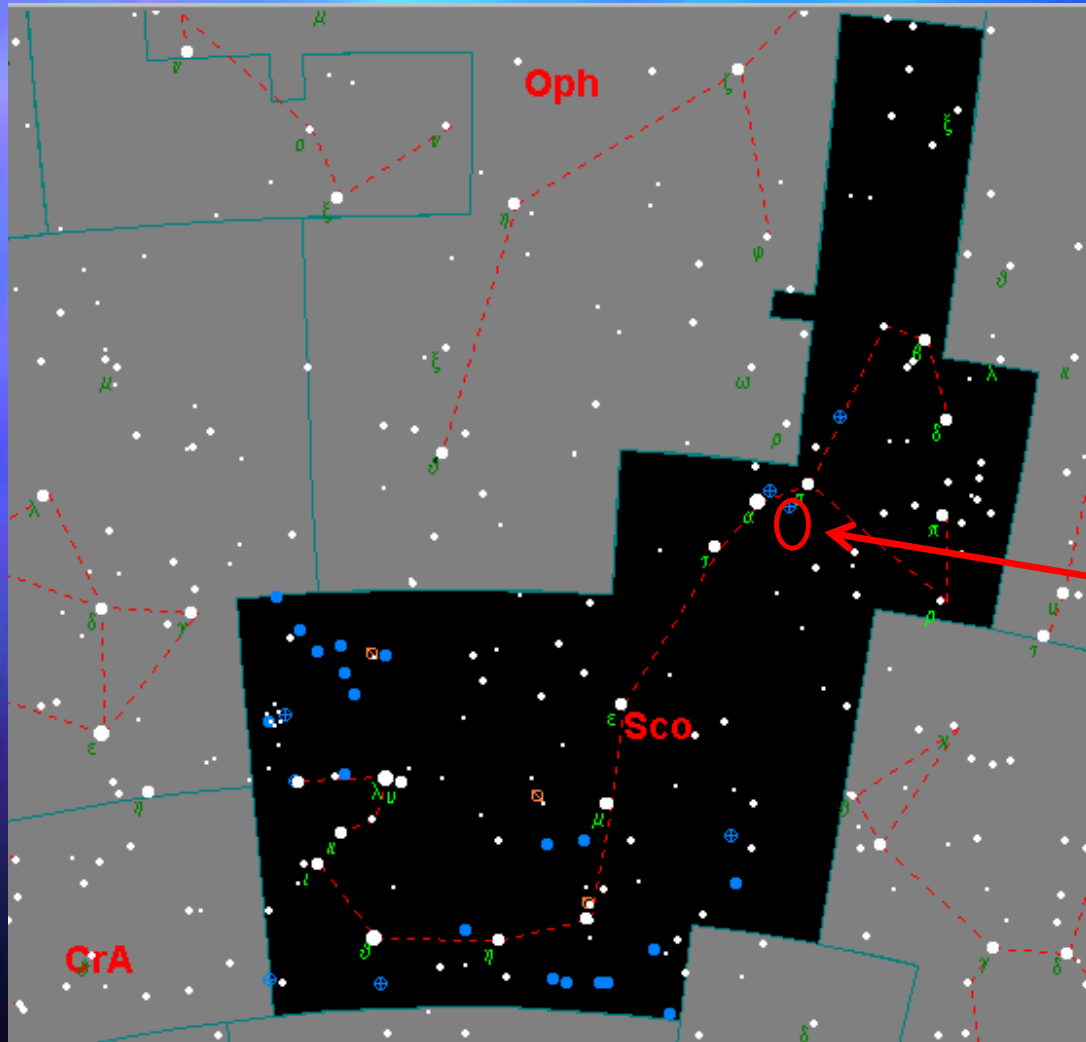


Ο αστερισμός του Βοώτη

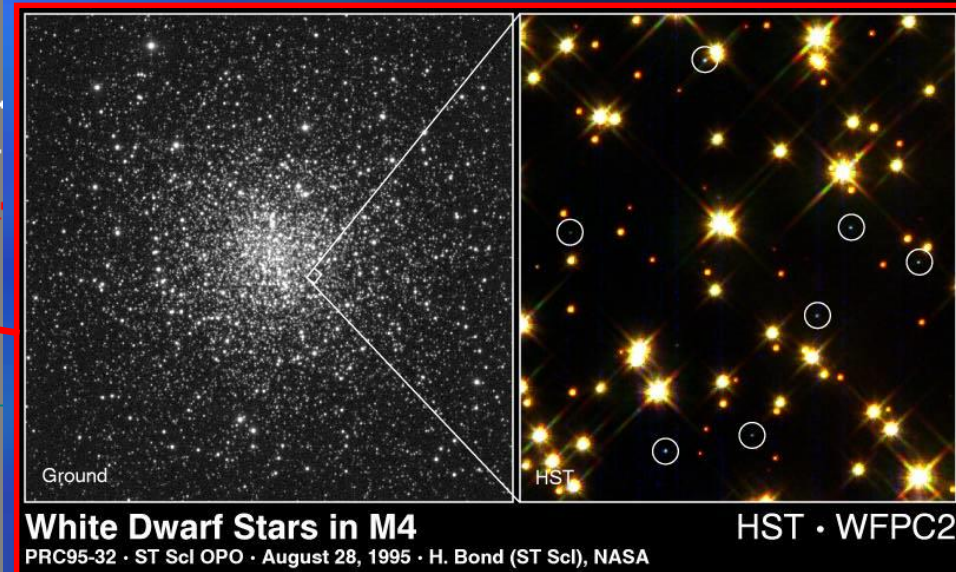


Καμπύλη φως του αστερά 44 Boo από φωτογραφίες που τραβήχθηκαν με το διοπτρικό τηλεσκόπιο 20 cm (Secretan) του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Μερικοί αστερισμοί Ο αστερισμός του Σκορπιού

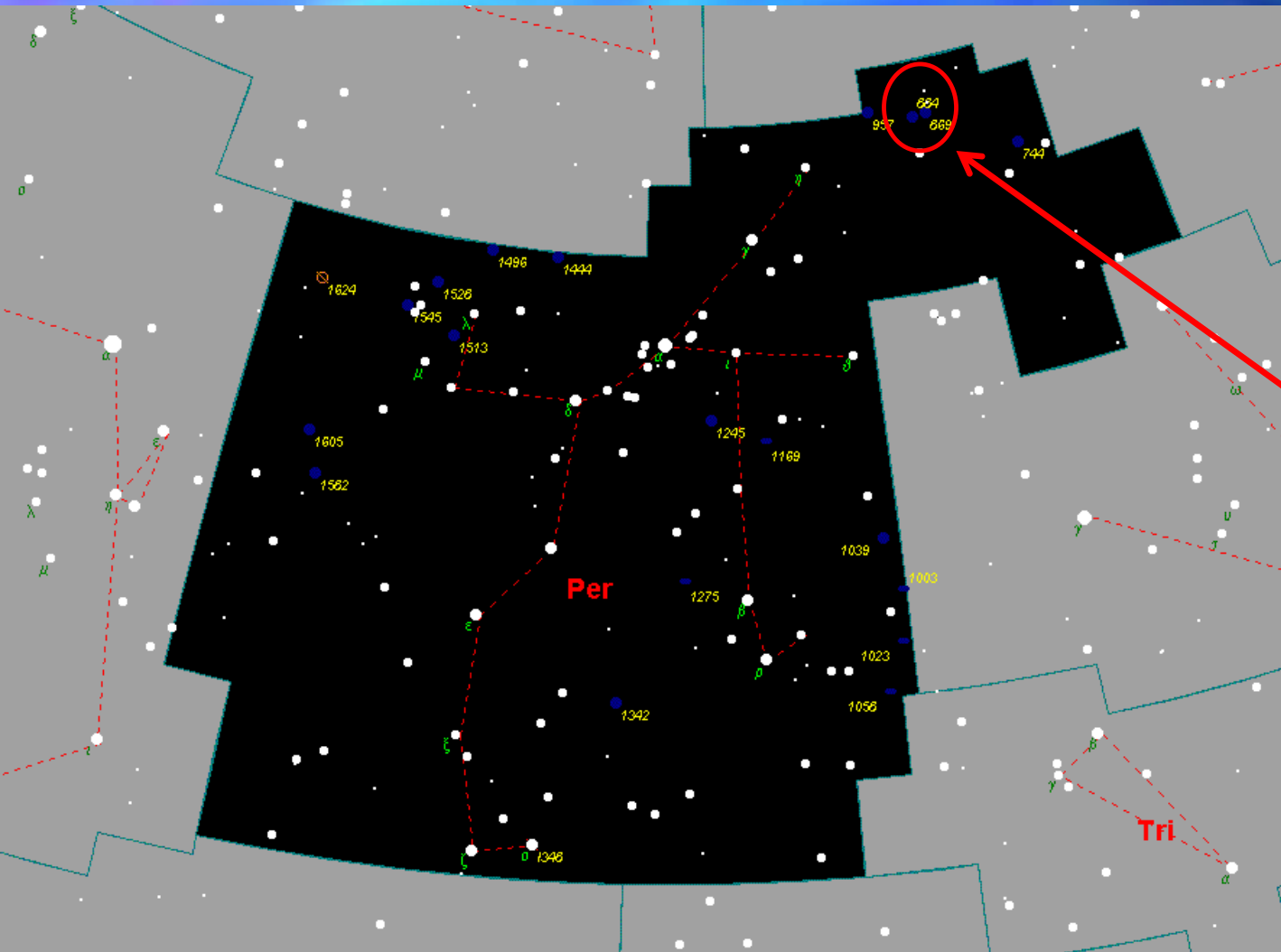


Ο αστερισμός του Σκορπιού



Το σφαιρωτό σμήνος M4 (αριστερά) και
λευκοί νάνοι του σφαιρωτού σμήνους (δεξιά).

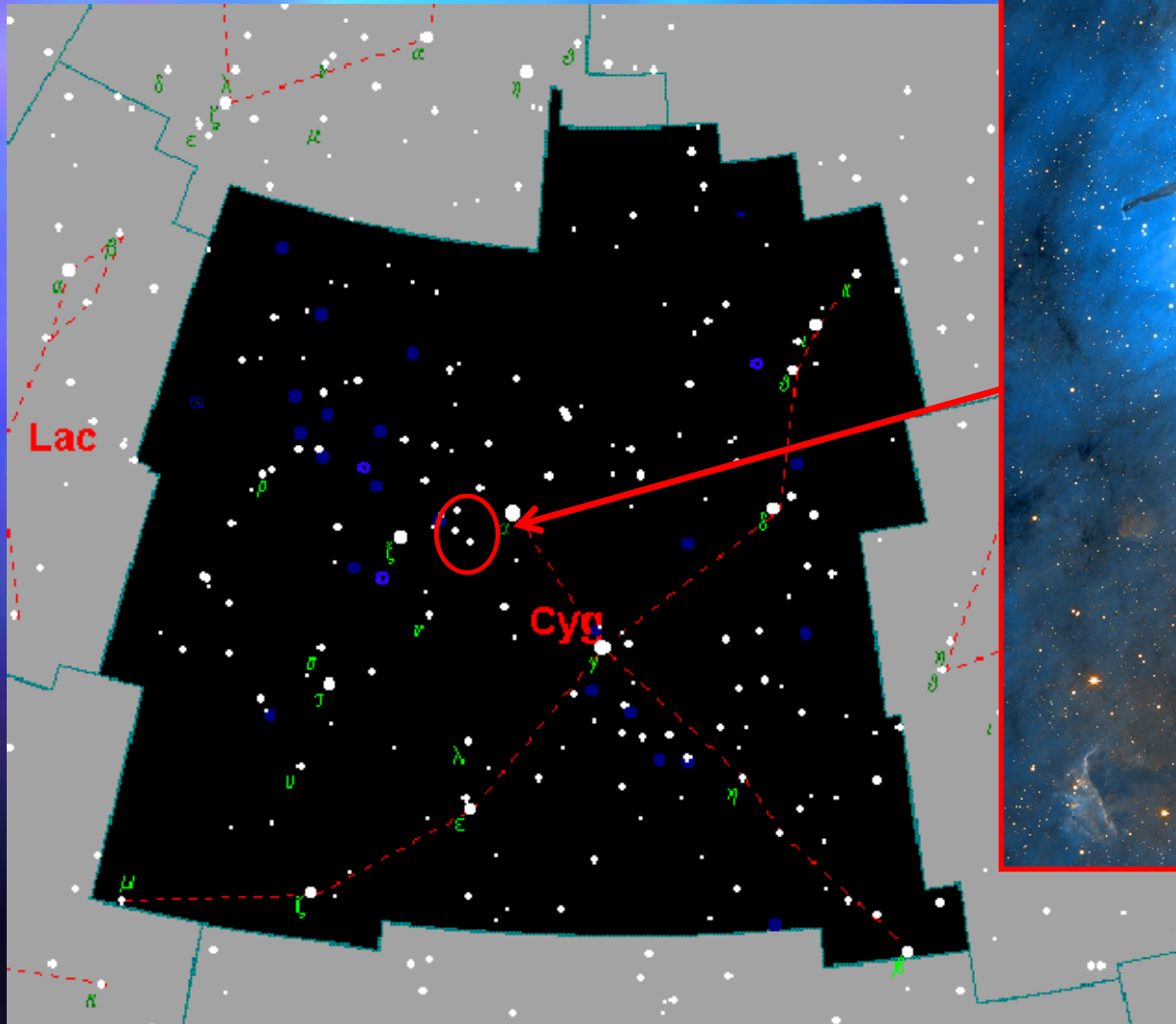
Μερικοί αστερισμοί Ο αστερισμός του Περσέα



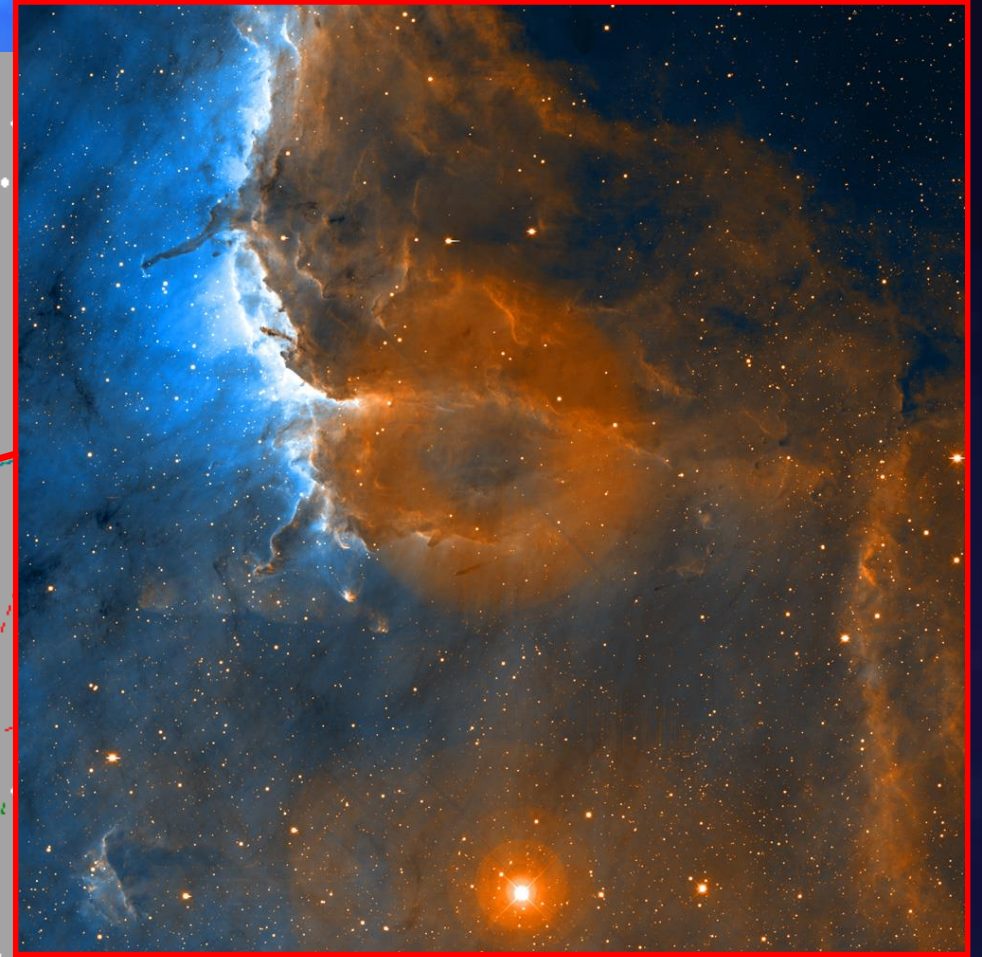
Το διπλό σμήνος h, x (NGC 869, 884) του Περσέα. Credit & Copyright: Neil Fleming Πηγή: <http://apod.nasa.gov/apod/ap091204.html>

Ο αστερισμός του Περσέα

Μερικοί αστερισμοί Ο αστερισμός του Κύκνου

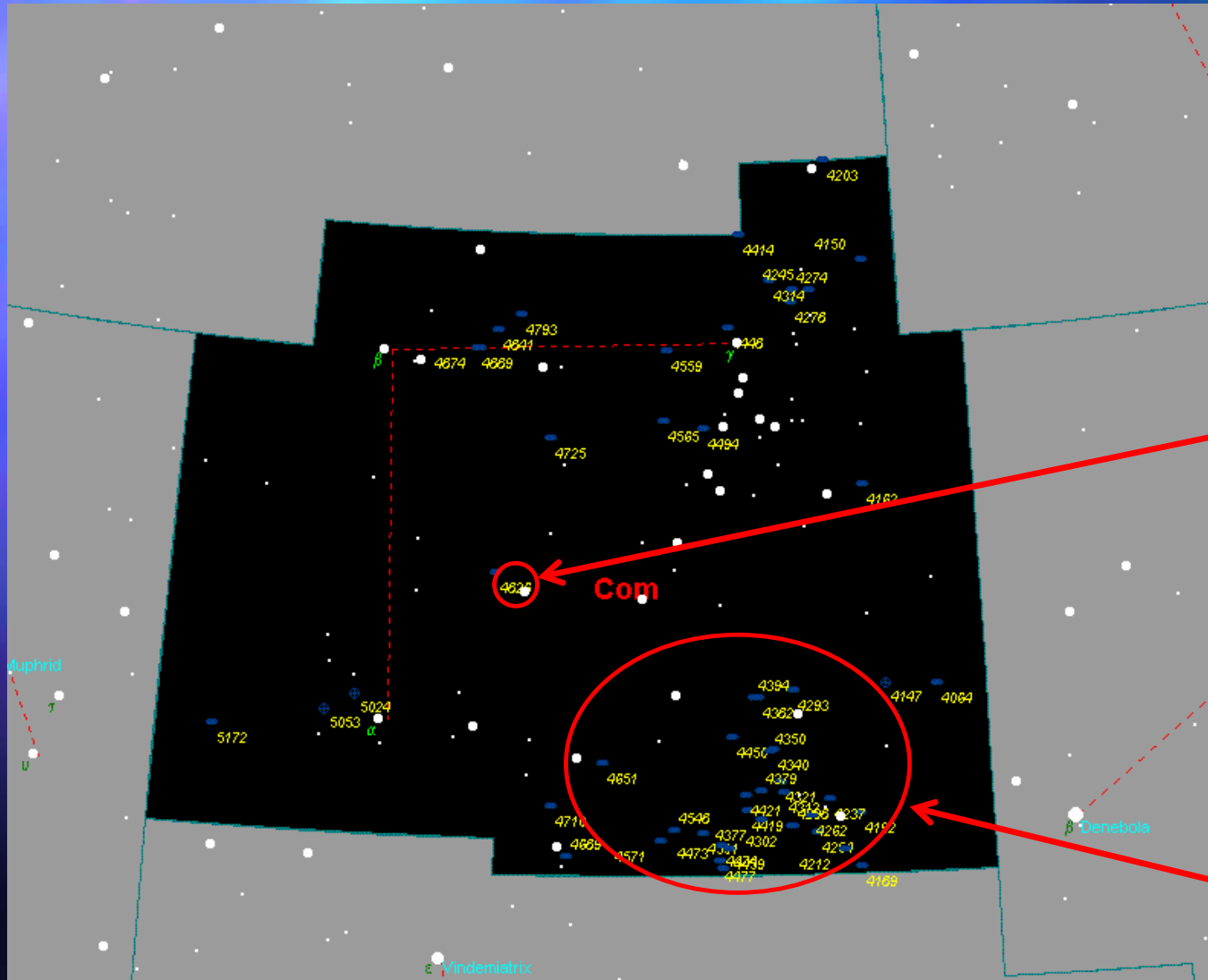


Ο αστερισμός του Κύκνου



IC 5070: Το νεφέλωμα του Πελεκάνου.
1800 έτη φωτός. Χαρακτηριστική
περιοχή ιονισμένου υδρογόνου. Credit:
John Bally (U. Colorado) & Bo Reipurth
(U. Hawaii), NOAO, AURA, NSF. Πηγή:
<http://apod.nasa.gov/apod/ap031013.html>

Μερικοί αστερισμοί Ο αστερισμός της Κόμης Βερενίκης



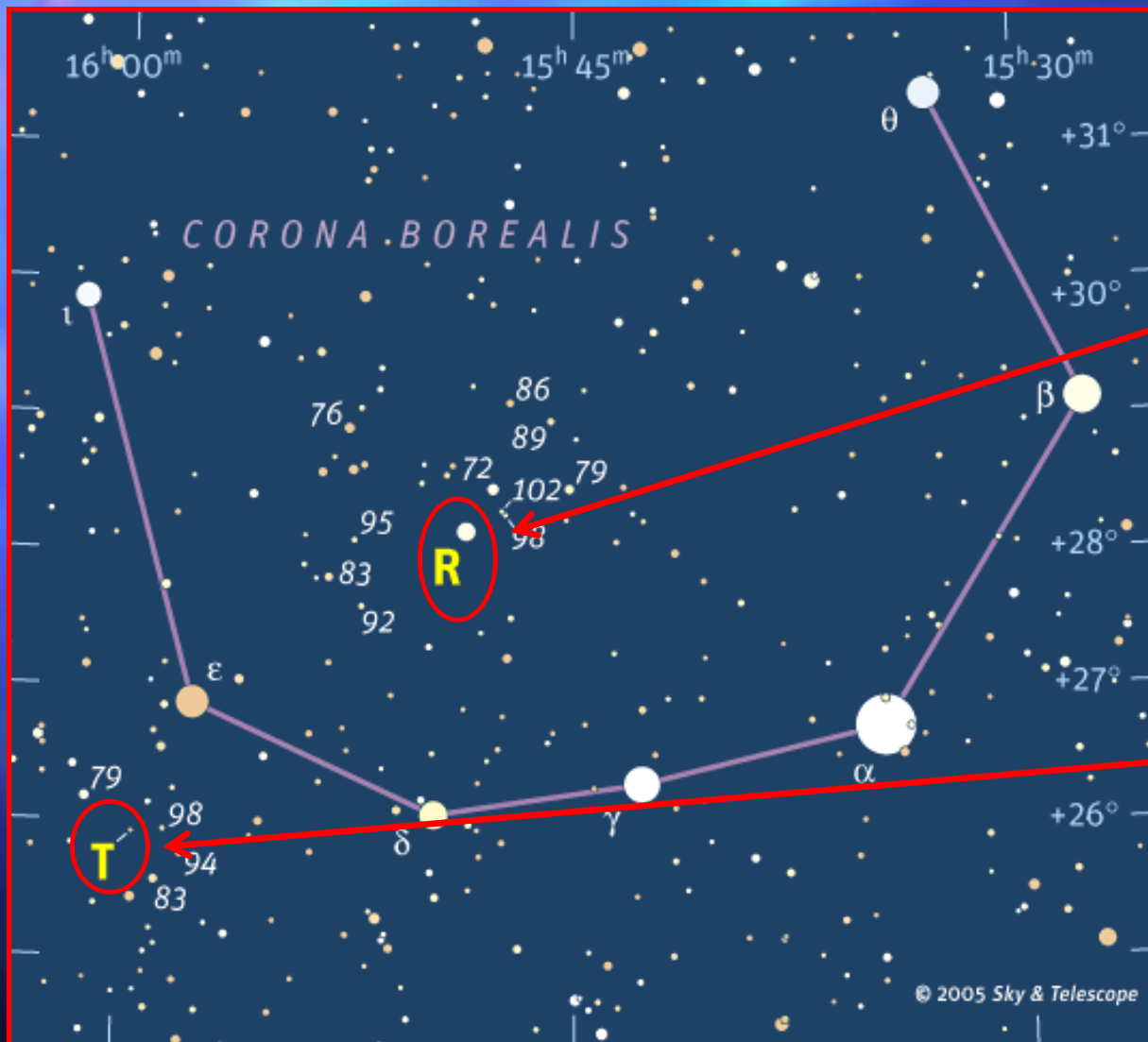
M64: Σύγκρουση γαλαξιών;

Σμήνος γαλαξιών

Ο αστερισμός της Κόμης Βερενίκης

Μερικοί αστερισμοί

Ο αστερισμός του Βορείου Στεφάνου



R CBr

Από $m_V = 6$ σε $m_V = 10$
(κάθε λίγα χρόνια για λίγους μήνες)

T CBr

Από $m_V = 10$ σε $m_V = \sim 2$
(1866 και 1946)

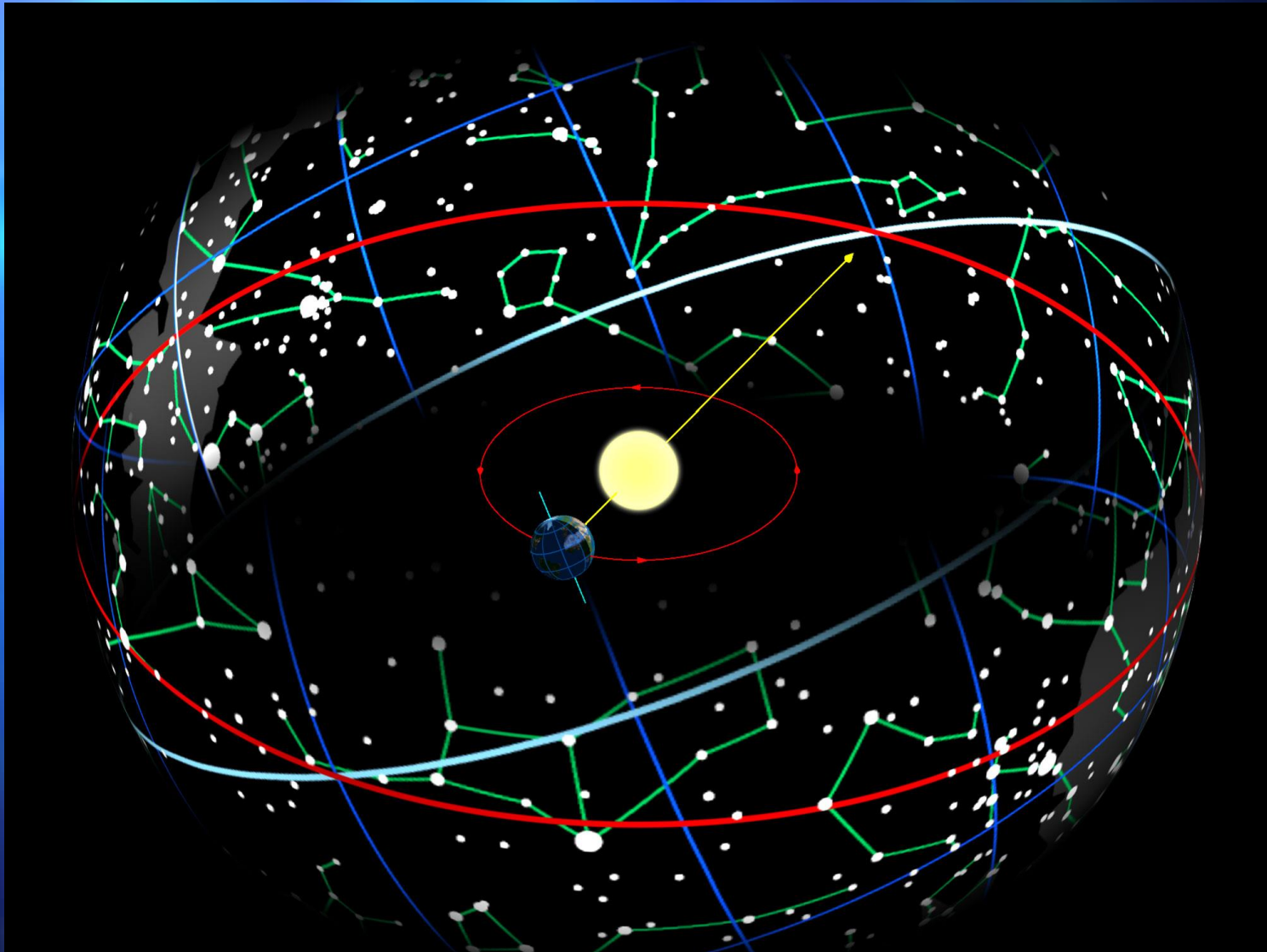
Ο αστερισμός του Βορείου Στεφάνου

Οι ζωδιακοί αστερισμοί



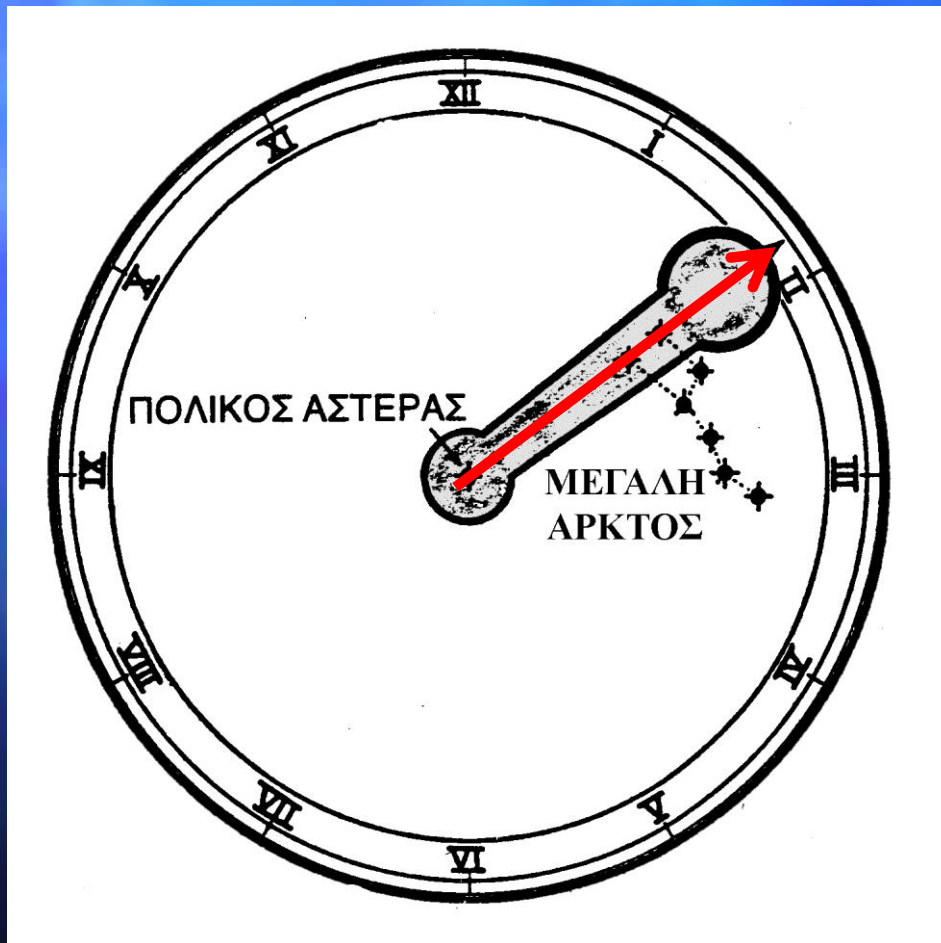
Οι 12 ζωδιακοί αστερισμοί

Οι ζωδιακοί αστερισμοί



Η Γη περιφέρεται γύρω από τον Ήλιο σε σταθερή τροχιά. Ο ζωδιακός κύκλος είναι το μονοπάτι που φαίνεται να ακολουθεί ο Ήλιος κατά τη φαινόμενη κίνησή του στον ουρανό στη διάρκεια ενός ηλιακού έτους. Πηγή: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ecliptic_path.jpg

Το ρολόι της Μεγάλης Άρκτου!



Διαβάζουμε την ώρα από τους δείκτες της Μεγάλης Άρκτου

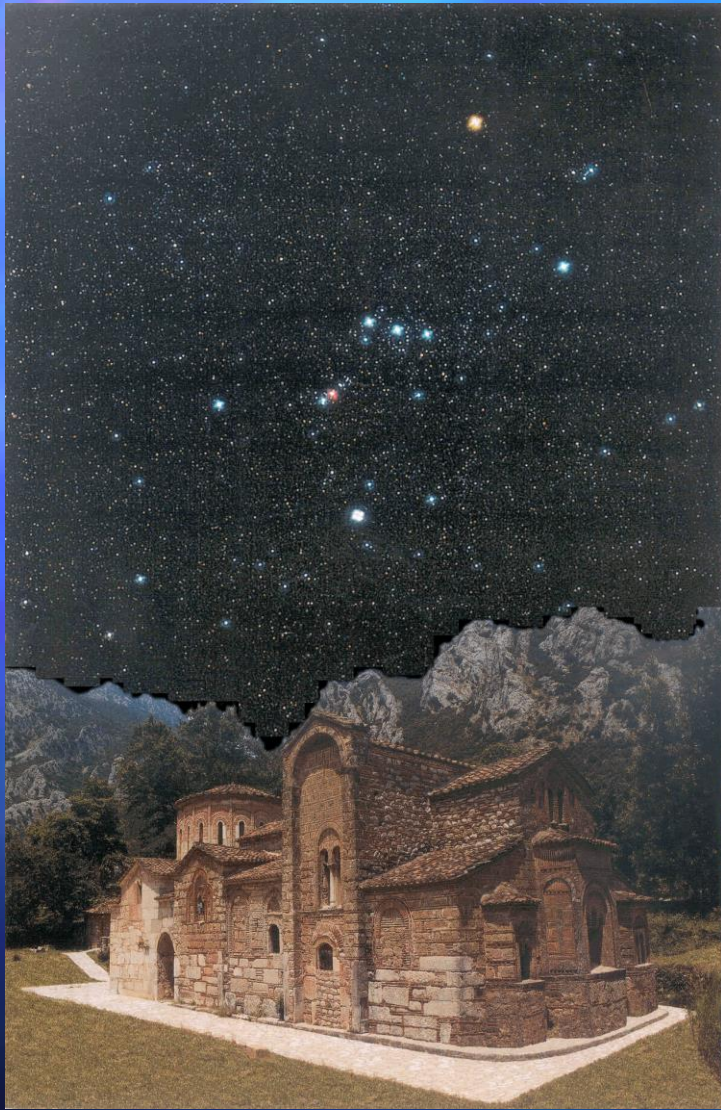
Για κάθε μήνα μετά τις 7 Μαρτίου, προσθέτουμε 1 ώρα

$X = \text{το αποτέλεσμα} \times 2$

Η ώρα είναι: $24 - X$

Υπολογισμός της ώρας με τη βοήθεια της Μεγάλης Άρκτου. Πηγή: Αυγολούπη Σ.Ι., Σειραδάκη Ι.Χ., Παρατηρησιακή Αστρονομία, Εκδόσεις Πλανητάριο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 2009.

Αστερισμοί



Καλή παρατήρηση
Clear skies

Ο αστερισμός του Ωρίωνα πάνω από την Πόρτα
Παναγιά στην Πύλη Τρικάλων.

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/2)

Διαφάνεια	Πνευματικά δικαιώματα
Διαφ.1	-
Διαφ.2	-
Διαφ.3	-
Διαφ.4	«Οι αστερισμοί του νοτίου ημισφαιρίου όπως απεικονίστηκαν σε παλιό χάρτη»
Διαφ.5	<u>Εικόνα ουράνιας σφαίρας</u> : «Ουρανογραφικές συντεταγμένες. Πηγή: Αυγολούπη Σ.Ι., Σειραδάκη Ι.Χ., Παρατηρησιακή Αστρονομία, Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 1993.» <u>Εικόνα νυχτερινού ουρανού</u> : «Αστερισμοί του ουρανού με τα όριά τους ως ευθείες παράλληλες και κάθετες στον ουράνιο ισημερινό, όπως ορίστηκαν το 1933 από τη Διεθνή Αστρονομική Ένωση». Από software νυχτερινού ουρανού
Διαφ.6	<u>Άρατος</u> : «Άρατος ο Σολεύς» <u>Πτολεμαίος</u> : «Πτολεμαίος»
Διαφ.7	<u>Χάρτης Ευρώπης</u> : «Χάρτης της Ευρώπης. Πηγή: http://www.flickr.com/photos/breki74/8510918216/ (CC BY-SA 2.0)» <u>Εικόνα νυχτερινού ουρανού</u> : «Τα όρια των αστερισμών ως ευθείες παράλληλες και κάθετες στον ουράνιο ισημερινό, όπως ορίστηκαν το 1933 από τη Διεθνή Αστρονομική Ένωση». Από software νυχτερινού ουρανού <u>Φωτογραφία Ωρίωνα</u> : «Φωτογραφία του αστερισμού του Ωρίωνα. Πηγή: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Orion_3008_huge.jpg »
Διαφ.8	«Πίνακας με τους αιφαναείς για το γεωγραφικό πλάτος της Θεσσαλονίκης αστερισμούς»
Διαφ.9	<u>Εικόνα νυχτερινού ουρανού</u> : «Η εικόνα του νοτιοδυτικού ουρανού στο γεωγραφικό πλάτος της Θεσσαλονίκης κατά την άνοιξη αμέσως μετά τη δύση του Ήλιου.» Από software νυχτερινού ουρανού
Διαφ.10	<u>Εικόνα νυχτερινού ουρανού</u> : «Η εικόνα του νοτιοδυτικού ουρανού στο γεωγραφικό πλάτος της Θεσσαλονίκης κατά την άνοιξη αμέσως μετά τη δύση του Ήλιου, με σημειωμένους κάποιους αστερισμούς και τα πιο χαρακτηριστικά αστέρια.» Από software νυχτερινού ουρανού
Διαφ.11	<u>Πίσω</u> : «Ο αστερισμός του Ωρίωνα». Από software νυχτερινού ουρανού <u>Μπροστά</u> : «(a), (b): «Ο αστερισμός του Ωρίωνα» (c): ««Οι πραγματικές θέσεις των κυριότερων αστέρων του αστερισμού του Ωρίωνα» Πηγή: http://astronomy.nyu.edu.cn/~lixid/GA/AT4/AT401/HTML/AT40102.htm .»
Διαφ.12	«Φωτογραφία του γαλαξία M51 κοντά στον αστερισμό της Μεγάλης Άρκτου. Image Credit & Copyright: Rogelio Bernal Andreo. Πηγή: http://apod.nasa.gov/apod/ap110624.html ».
Διαφ.13	«Λεπτομέρεια της φωτογραφίας της προηγούμενης εικόνας όπου φαίνεται η ακριβής θέση του M51 κοντά στον αστέρα Alkaid (η UMa) της Μεγάλης Άρκτου. Image Credit & Copyright: Rogelio Bernal Andreo. Πηγή: http://apod.nasa.gov/apod/ap110624.html ».
Διαφ.14	«Ο γαλαξίας M51 (NGC 5194) μαζί με τον συνοδό γαλαξία του NGC 5195. Πηγή: http://www.flickr.com/photos/s58y/4439157335/ »



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/2)

Διαφ.15	«Το ζεύγος M51(NGC 5194) + NGC 5195 βρίσκεται σε απόσταση 37×106 ετών φωτός στα όρια του αστερισμού των Θηρευτικών Κυνών. Πηγή: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Messier51_sRGB.jpg »
Διαφ.16	«Η θέση του γαλαξία M31. Πηγή: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Andromeda_IAU.svg »
Διαφ.17	«Φωτογραφία του γαλαξία M31. Πηγή: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Andromeda_Galaxy_(with_h-alpha).jpg »
Διαφ.18	«Μέθοδος υπολογισμού γωνιώδους απόστασης αστερών. Πηγή: Αυγολούπη Σ.Ι., Σειραδάκη Ι.Χ., Παρατηρησιακή Αστρονομία, Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 1993.»
Διαφ.19	«Ίχνη αστερών στην περιοχή του Νότιου Πόλου. Διακρίνεται το κτίριο του τηλεσκοπίου 3.6 m του ESO. Πηγή: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Star_trails_over_the_ESO_3.6-metre_telescope.jpg »
Διαφ.20	«Οι πιο λαμπροί αστέρες του αστερισμού της Κασσιόπης σήμερα, πριν και μετά από 50000 χρόνια. Πηγή: Αυγολούπη Σ.Ι., Σειραδάκη Ι.Χ., Παρατηρησιακή Αστρονομία, Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 1993.»
Διαφ.21	<p><u>Επάνω</u>: «Ο αστερισμός της Μεγάλης Άρκτου σήμερα. Πηγή: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PSM_V04_D306_Ursa_major.jpg»</p> <p><u>Κάτω αριστερά</u>: «Ο αστερισμός της Μεγάλης Άρκτου πριν από 100000 έτη. Πηγή: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PSM_V04_D308_Ursa_major_100K_years_ago.jpg»</p> <p><u>Κάτω δεξιά</u>: «Ο αστερισμός της Μεγάλης Άρκτου μετά από 100000 έτη. Πηγή: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PSM_V04_D307_Ursa_major_in_100K_years.jpg»</p>
Διαφ.22	«Οι αστερισμοί της Μεγάλης Άρκτου, του Ηρακλή και των Διδύμων. Πηγή: Αυγολούπη Σ.Ι., Σειραδάκη Ι.Χ., Παρατηρησιακή Αστρονομία, Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 1993.»
Διαφ.23	«Ο αστερισμός της Παρθένου».
Διαφ.24	«Ο αστερισμός της Ανδρομέδας». Από software νυκτερινού ουρανού
Διαφ.25	<p><u>Αριστερή εικόνα</u>: «Ο αστερισμός του Βώτη». Από software νυκτερινού ουρανού</p> <p><u>Δεξιά εικόνα</u>: «Καμπύλη φωτός του αστέρα 44 Boo από φωτογραφίες που τραβήχθηκαν με το διοπτρικό τηλεσκόπιο 20 cm (Secretan) του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης».</p>
Διαφ.26	<p><u>Αριστερή εικόνα</u>: «Ο αστερισμός του Σκορπιού». Από software νυκτερινού ουρανού</p> <p><u>Δεξιά εικόνα</u>: «Το σφαιρωτό σμήνος M4 (αριστερά) και λευκοί νάνοι του σφαιρωτού σμήνου (δεξιά)». Από NASA</p>
Διαφ.27	<p><u>Αριστερή εικόνα</u>: «Ο αστερισμός του Περσέα». Από software νυκτερινού ουρανού – δε χρειάζεται άδεια</p> <p><u>Δεξιά εικόνα</u>: «Το διπλό σμήνος h, x (NGC 869, 884) του Περσέα. Credit & Copyright: Neil Fleming Πηγή: http://apod.nasa.gov/apod/ap091204.html.»</p>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/2)

Διαφ.28	<p><u>Αριστερή εικόνα:</u> «Ο αστερισμός του Κύκνου». Από software νυκτερινού ουρανού <u>Δεξιά εικόνα:</u> «IC 5070: Το νεφέλωμα του Πελεκάνου. 1800 έτη φωτός. Χαρακτηριστική περιοχή ιονισμένου υδρογόνου. Credit: John Bally (U. Colorado) & Bo Reipurth (U. Hawaii), NOAO, AURA, NSF. Πηγή: http://apod.nasa.gov/apod/ap031013.html.»</p>
Διαφ.29	<p><u>Αριστερή εικόνα:</u> «Ο αστερισμός της Κόμης Βερενίκης». Από software νυκτερινού ουρανού <u>Δεξιά εικόνα:</u> «M64: Σύγκρουση γαλαξιών;». Από NASA</p>
Διαφ.30	<p>«Ο αστερισμός του Βορείου Στεφάνου». Από software νυκτερινού ουρανού</p>
Διαφ.31	<p>«Οι 12 ζωδιακοί αστερισμοί.» Εικόνα του κ.Σειραδάκη.</p>
Διαφ.32	<p>«Η Γη περιφέρεται γύρω από τον Ήλιο σε σταθερή τροχιά. Ο ζωδιακός κύκλος είναι το μονοπάτι που φαίνεται να ακολουθεί ο Ήλιος κατά τη φαινόμενη κίνησή του στον ουρανό στη διάρκεια ενός ηλιακού έτους. Πηγή: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ecliptic_path.jpg.»</p>
Διαφ.33	<p>«Υπολογισμός της ώρας με τη βοήθεια της Μεγάλης Άρκτου. Πηγή: Αυγολούπη Σ.Ι., Σειραδάκη Ι.Χ., Παρατηρησιακή Αστρονομία, Εκδόσεις Πλανητάριο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 2009.»</p>
Διαφ.34	<p>«Ο αστερισμός του Ωρίωνα πάνω από την Πόρτα Παναγιά στην Πύλη Τρικάλων.» Σύνθεση του κ.Σειραδάκη</p>
Διαφ.35	<p>-</p>





Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Αναστασίου Μαγδαληνή
Θεσσαλονίκη, 15/07/2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

