



Ελληνική Αστρονομική Ένωση (Ε.Α.Ε.)

Συνοπτικό Εγχειρίδιο Αστρονομίας

του Άρη Μυλωνά

Εισαγωγή

Έχετε βρεθεί ποτέ στην εξοχή; Έχετε βρεθεί σε σκοτεινό νυκτερινό ουρανό, μακριά από τα φώτα των πόλεων; Έχετε θαυμάσει το νυκτερινό οικοδόμημα με τα χιλιάδες αστέρια και τον συναυγασμό των αστεριών στην ευδιάκριτη ζώνη του Γαλαξία μας;

Οι άνθρωποι διαφοροποιήθηκαν από τα άλλα όντα του πλανήτη μας γιατί κοίταζαν ψηλά και προσπαθούσαν με την λογική τους να εξηγήσουν τη φύση γύρω τους. Κοίταζαν τα αστέρια που τους προκαλούσαν θαυμασμό και δέος. Δυστυχώς σήμερα πολλά παιδιά των πόλεων δεν γοητεύονται από τον νυκτερινό ουρανό, γιατί δεν βλέπουν τα αστέρια. Αυτό συμβαίνει επειδή τα πολλά και μεγάλα φώτα των πόλεων είναι στραμμένα προς τα πάνω και φωτίζουν όλο και περισσότερο τον ουρανό. Ο υπερβολικός τεχνητός φωτισμός ονομάζεται ΦΩΤΟΥΠΑΝΣΗ.

Το φυσικό προνόμιο του σκοτεινού νυκτερινού ουρανού που είχαν όλοι οι άνθρωποι στο παρελθόν, σήμερα είναι προνόμιο λίγων ανθρώπων όπως των ανθρώπων που ζουν στην ύπαιθρο και συγκεκριμένων κοινωνικών ομάδων (όπως είναι: οι πρόσκοποι, οι ορειβάτες, οι περιηγητές, οι ναυτικοί κ.τ.λ.), δηλαδή αυτών που ταξιδεύουν μακριά από τις φωταγωγημένες πόλεις.

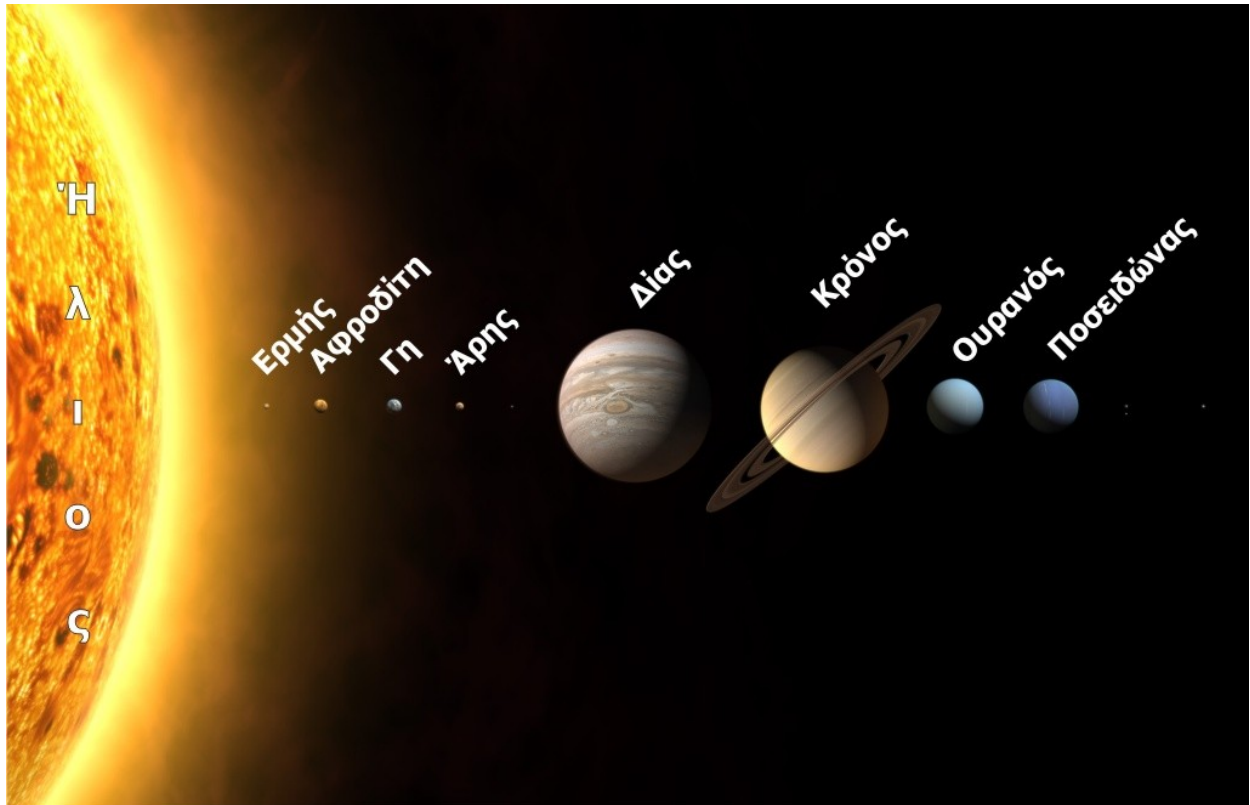
Τι είναι αστέρι;

Τα αστέρια που βλέπουμε τη νύχτα στον ουρανό είναι πελώριες διάπυρες μπάλες αερίου. Ένα τέτοιο αστέρι είναι και ο Ήλιος μας! Κάθε αστέρι λάμπει και παράγει τεράστια ποσά ενέργειας. Όλα τα αστέρια ακτινοβολούν και θερμαίνουν το περιβάλλοντα χώρο και τους πλανήτες που βρίσκονται κοντά τους. Στο κέντρο κάθε αστέρα υπάρχει ένα φυσικό πελώριο πυρηνικό εργοστάσιο που παράγει ενέργεια και κάνει το αστέρι να ακτινοβολεί για δισεκατομμύρια χρόνια!

Τι είναι πλανήτης;

Πλανήτης είναι κάθε αρκετά μεγάλο ουράνιο σώμα με σφαιρικό σχήμα, που περιφέρεται γύρω από ένα αστέρι στη δική του τροχιά. Η Γη είναι ένας πλανήτης που μαζί με άλλους μικρούς και μεγάλους πλανήτες περιφέρονται γύρω από το κοντινό μας αστέρι, τον Ήλιο. Η βασική διαφορά μεταξύ αστέρα και πλανήτη είναι ότι το αστέρι είναι αυτόφωτο σώμα, δηλαδή ακτινοβολεί το δικό του φως. Οι πλανήτες φωτίζονται από το αστέρι τους και ανακλούν το φως. Έτσι, κάποιοι πλανήτες του Ήλιου μας λάμπουν δυνατά στον ουρανό και μοιάζουν με τα αστέρια. Οι πλανήτες ονομάστηκαν έτσι, γιατί τα αρχαία χρόνια οι άνθρωποι τα παρατηρούσαν να «πλανώνται» (να αλλάζει η θέση τους), σε σχέση με τα άλλα αστέρια.

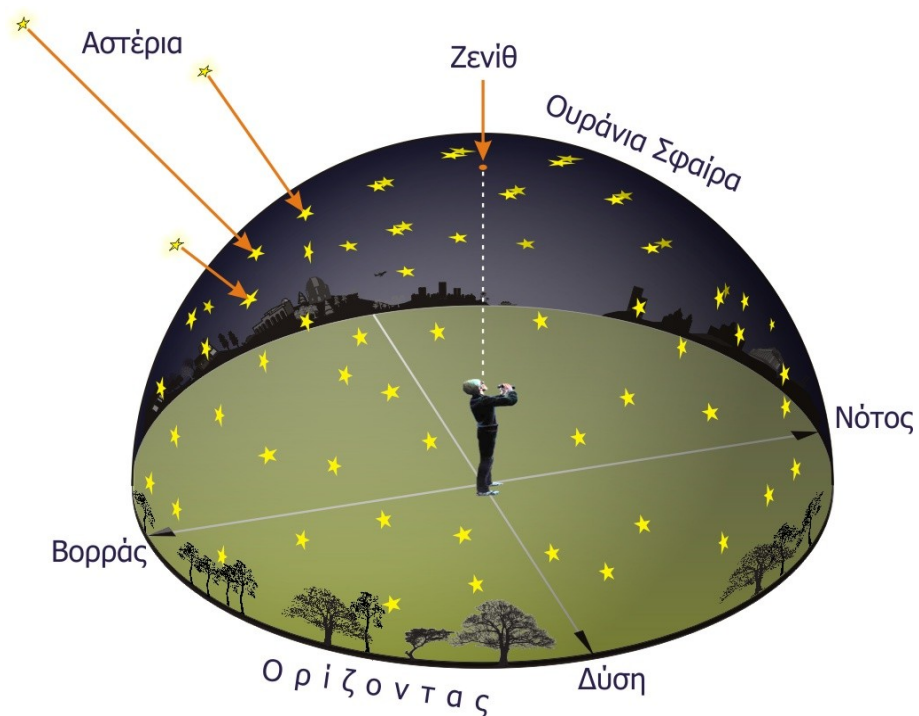
Το Ηλιακό μας σύστημα έχει οκτώ μεγάλους πλανήτες με τα εξής ονόματα: Ερμής, Αφροδίτη, Γη, Άρης, Δίας, Κρόνος, Ουρανός και Ποσειδώνας. Οι τέσσερις τελευταίοι είναι αεριώδεις γίγαντες πλανήτες που αποτελούνται από αέρια και ρευστά υλικά. Ο Πλανήτης Κρόνος διαθέτει εντυπωσιακό σύστημα δακτυλιδιών που είναι ορατό ακόμα και από πολύ μικρό τηλεσκόπιο.



Τι είναι η Ουράνια Σφαίρα:

Αν κοιτάξουμε τον έναστρο ουρανό από ένα μέρος με ανοικτό ορίζοντα, χωρίς ψηλά κτήρια και δέντρα, θα μπορούσαμε να τον προσομοιάσουμε με ένα φανταστικό τεράστιο θόλο που βρίσκεται πάνω από το κεφάλι μας. Πάνω σε αυτόν τον θόλο θα μπορούσαμε να φανταστούμε πως είναι «στερεωμένα» τα αστέρια, η Σελήνη και οι πλανήτες.

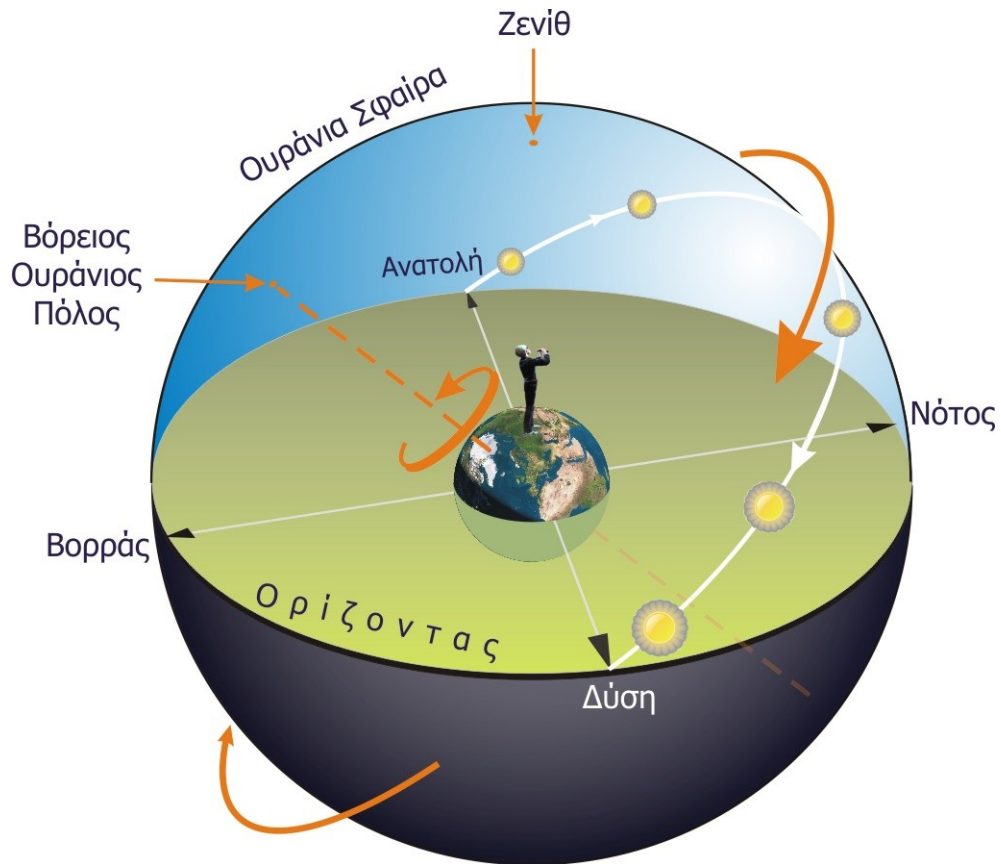
Αυτός ο τεράστιος θόλος που βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση από μας, επεκτείνεται και κάτω από τον ορίζοντα και περιβάλλει ολόκληρη τη Γη. Ο νοητός αυτός θόλος ονομάζεται Ουράνια Σφαίρα.



Γιατί μας φαίνεται να «κινείται» η Ουράνια Σφαίρα με τα αστέρια;

Η Γη περιστρέφεται γύρω από τον νοητό άξονά της και περιφέρεται σε ελλειπτική τροχιά γύρω από τον Ήλιο.

Ο Ήλιος, η Σελήνη, οι αστέρες και όλα τα ουράνια σώματα ανατέλλουν, μεσουρανούν και δύουν κατά την διάρκεια του 24ωρου. Αυτή η φαινόμενη περιστροφή του ουρανού οφείλεται κυρίως στην περιστροφή της Γης γύρω από τον άξονά της. Έτσι, επειδή η Γη περιστρέφεται από την δύση προς την ανατολή, η ουράνια σφαίρα με τα ουράνια σώματα μας φαίνεται να περιστρέφεται αντίστροφα.



Ποιο είναι το διασημότερο αστέρι του ουρανού;

Το πιο κοντινό αστέρι στη Γη είναι ο Ήλιος μας. Έχει διάμετρο 100 φορές μεγαλύτερη από τη Γη, δεσπόζει στο κέντρο του Ηλιακού μας συστήματος και ζεσταίνει τη Γη και τους άλλους πλανήτες, εδώ και δισεκατομμύρια χρόνια. Οι άνθρωποι μελετούν τον Ήλιο και γνωρίζουν πολλά για τη ζωή του. Τα άλλα αστέρια φαίνονται σαν μικρές κουκίδες φωτός ακόμη και με τα ισχυρότερα τηλεσκόπια γιατί βρίσκονται πολύ πιο μακριά από τον Ήλιο μας.

Πόσο μακριά βρίσκονται τα αστέρια;

Ο Ήλιος είναι ένα μικρό-μικρομεσαίο αστέρι, από τα 250.000.000.000 (δισεκατομμύρια) αστέρια του Γαλαξία μας. Όμως σε εμάς ο Ήλιος φαντάζει τεράστιος αφού βρίσκεται πολύ κοντά στη Γη. Η απόσταση της Γης από τον Ήλιο είναι 150.000.000 χιλιόμετρα. Το φως του Ήλιου κάνει οκτώ περίπου λεπτά για να φθάσει στην επιφάνεια της Γης.

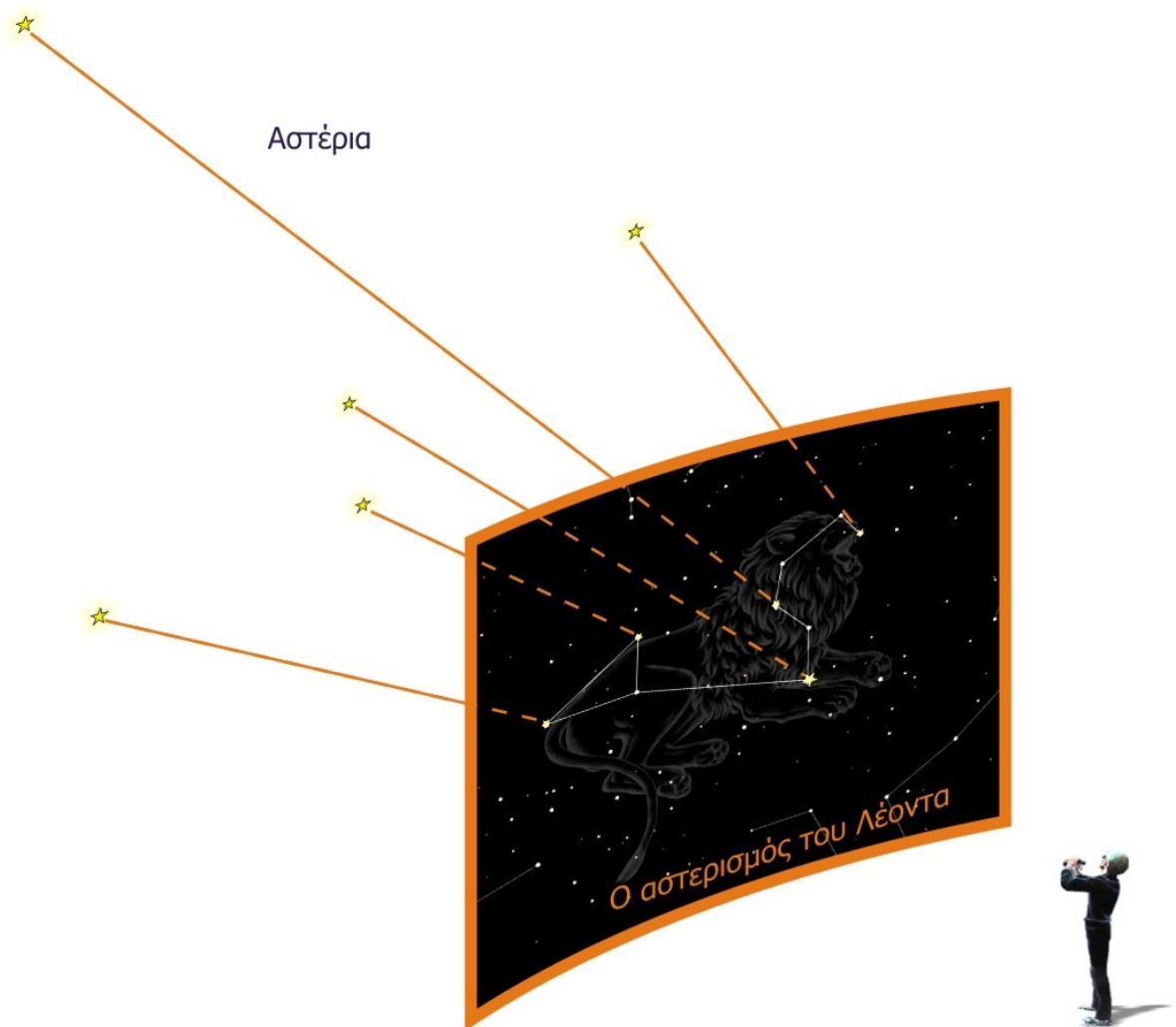
Τα άλλα αστέρια βρίσκονται πολύ-πολύ μακρύτερα από τον Ήλιο. Το κοντινότερο αστέρι στη Γη, μετά τον Ήλιο, βρίσκεται πολύ μακριά σε απόσταση 41.000.000.000 (τρισεκατομμύρια) χιλιόμετρα. Το φως από αυτό το αστέρι, κάνει 4 χρόνια για να φθάσει μέχρι τη Γη.

Έτσι, σε μικρότερη κλίμακα, αν ο Ήλιος μας ήταν ένα πορτοκάλι, θα βρισκόταν 10 μέτρα μακριά από την Γη που θα είχε το μέγεθος κεφαλάκι καρφίτσας. Το επόμενο «πορτοκάλι-ήλιος» θα το συναντούσαμε μακριά, κάπου στην Αγγλία!

Τι είναι αστερισμός;

Αν κοιτάξουμε προσεκτικά τον ουρανό, θα παρατηρήσουμε ότι τα λαμπρά αστέρια σχηματίζουν μορφές και σχέδια. Αυτοί οι τυχαίοι αστρικοί σχηματισμοί στον ουρανό ονομάζονται αστερισμοί. Στους αστερισμούς δόθηκαν ονόματα, ανάλογα με την ομοιότητα που είχαν με γνωστά ζώα, αντικείμενα ή πρόσωπα. Ο αστερισμός του Λέοντα ονομάστηκε έτσι γιατί έμοιαζε κάπως με Λιοντάρι, ο αστερισμός του Ηρακλή έμοιαζε με το μυθικό ήρωα κ.τ.λ.

Στην πραγματικότητα οι αστερισμοί είναι αποκύημα της φαντασίας των ανθρώπων. Τα αστέρια που σκιαγραφούν έναν αστερισμό βρίσκονται σε διαφορετικές αποστάσεις από εμάς. Οι αστερισμοί δεν είναι τίποτε άλλο παρά η προβολή των αστεριών σε τμήματα της ουράνιας σφαίρας, όπου δίνουν την εντύπωση κάποιου σχήματος. Πριν ανακαλυφθούν τα σύγχρονα όργανα, οι αστερισμοί βοήθησαν τους ανθρώπους να εντοπίζουν τα λαμπρά αστέρια και με αυτό το τρόπο προσανατολίζονταν τη νύκτα και υπολόγιζαν το χρόνο και τις εποχές του έτους. Στον ουρανό μπορούμε να διακρίνουμε 88 συνολικά, μικρούς και μεγάλους αστερισμούς. Από την Ελλάδα μπορούμε να εντοπίσουμε 69 αστερισμούς. Οι υπόλοιποι 19, είναι ορατοί από τόπους που βρίσκονται στο νότιο ημισφαίριο της Γης.



Βρες τη Μεγάλη Άρκτο στον ουρανό και προσανατολίσου με τον Πολικό αστέρα!

Η Μεγάλη Άρκτος είναι ευδιάκριτος αστερισμός και αναγνωρίζεται πολύ εύκολα. Το κυρίως σώμα της μεγάλης Άρκτου αποτελείται από επτά λαμπρά αστέρια και μοιάζει με κατσαρόλα. Τα τρία λαμπρά αστέρια σχηματίζουν το χερούλι της. Τα δύο αστέρια που βρίσκονται μακριά από το χερούλι αν τα προεκτείνουμε κατά πέντε φορές θα συναντήσουμε τον πολικό αστέρα. Ο Πολικός αστέρας είναι ένα αστέρι αρκετά λαμπρό, που μπορούμε να το διακρίνουμε ακόμη και από την Αθήνα. Βρίσκεται στην ουρά της Μικρής Άρκτου. Η Μικρή Άρκτος είναι μικρός αστερισμός με αμυδρά αστέρια και δεν διακρίνεται μέσα από τις μεγάλες πόλεις.

Ο Πολικός αστέρας βρίσκεται πολύ κοντά στον Βόρειο πόλο του ουρανού και συνεπώς βρίσκεται πάνω από τον Βόρειο ορίζοντα. Είναι το μοναδικό αστέρι του ουρανού που μοιάζει να μην κινείται καθόλου κατά τη διάρκεια της νύκτας, και κατά τη διάρκεια του έτους. Ο Πολικός αστέρας βρίσκεται σε γωνία ύψωσης ίση με το γεωγραφικό πλάτος του τόπου που τον παρατηρούμε. Δηλαδή αν βρισκόμαστε

στην Αθήνα τότε θα τον παρατηρούμε 38° πάνω από τον Βόρειο ορίζοντα, μιας και το γεωγραφικό πλάτος της Αθήνας είναι $+38^\circ$ Βόρειο.



Ιούλιος τα μεσάνυχτα στις 12:00
ή Αύγουστος στις 10:00 το βράδυ

Πόσο μεγάλος είναι ο Γαλαξίας μας:

Ο Γαλαξίας μας είναι μια τεράστια συγκέντρωση αστεριών, αερίων και σκόνης. Οι διαστάσεις του είναι ασύλληπτα μεγάλες αφού οι σπείρες του είναι το αποτέλεσμα συνάθροισης 250.000.000.000 δισεκατομμυρίων αστεριών σαν το Ήλιο μας. Θα περίμενε κανείς ότι με τόσα πολλά αστέρια θα υπήρχε συνωστισμός. Αντιθέτως, τα αστέρια του Γαλαξία μας βρίσκονται σε αστρονομικά μεγάλες αποστάσεις μεταξύ τους. Η διάμετρος του Γαλαξία μας είναι 100.000 έτη φωτός. Αρκεί να σκεφτούμε πως από τη Γη μέχρι τη Σελήνη είναι απόσταση 1 δευτερόλεπτο φωτός επειδή το φως χρειάζεται 1 δευτερόλεπτο για να πάει στη Σελήνη. Ενώ, για να διασχίσει το Γαλαξία μας από τη μια μεριά στην άλλη χρειάζεται 100.000 χρόνια!

Στο γνωστό Σύμπαν που έχουμε παρατηρήσει υπάρχουν τουλάχιστον μισό τρισεκατομμύριο Γαλαξίες (500.000.000.000).



Βρες, πόσα αστέρια έχει το Σύμπαν!

Αν πολλαπλασιάσουμε τον αριθμό των αστεριών ενός τυπικού Γαλαξία, σαν το δικό μας, με τον αριθμό των Γαλαξιών θα βρούμε πόσα αστέρια πάνω-κάτω υπάρχουν στο Σύμπαν:

$$250.000.000.000 \times 500.000.000.000 =$$

$$\mathbf{125.000.000.000.000.000.000.000}$$

Μπορείς να διαβάσεις αυτόν τον αριθμό; Αυτός ο αριθμός μας λέει πόσα αστέρια έχει το Σύμπαν. Είναι περισσότερα από τους κόκκους άμμου σε όλες τις παραλίες της Γης! Ένα από αυτά τα αστέρια, είναι ο Ήλιος μας που συντηρεί το φαινόμενο της ζωής πάνω στο πλανήτη μας.

Τι κάνει το τηλεσκόπιο;

Φανταστείτε πως βρίσκεστε στην εξοχή και μια βροχερή μέρα θέλετε να συλλέξετε βρόχινο νερό. Οι σταγόνες της βροχής πέφτουν αδιάκοπα πάνω στο τραπέζι που τρώτε το πρωινό σας. Θα προτιμήσετε να τοποθετήσετε έναν κουβά, ή ένα ποτήρι, για να μαζέψετε περισσότερο νερό; Σίγουρα θα προτιμήσετε κουβά γιατί το πάνω μέρος του, που μπαίνει το βρόχινο νερό, έχει μεγαλύτερη διάμετρο από το ποτήρι.

Τα τηλεσκόπια είναι συλλέκτες φωτός. Όλα τα αντικείμενα γύρω μας, αλλά και τα μακρινά ουράνια σώματα εκπέμπουν φως. Το φως των αντικειμένων μπορεί να πηγάξει από το ίδιο το σώμα, ή να είναι προϊόν ανάκλασης από ένα άλλο. Τα τηλεσκόπια συλλέγουν το φως των μακρινών αντικειμένων με τους φακούς και τα κάτοπτρα που διαθέτουν. Έτσι, όσο μεγαλύτερη είναι η διάμετρος του μπροστινού φακού ενός τηλεσκοπίου τόσο ισχυρότερο είναι το τηλεσκόπιο επειδή συλλέγει περισσότερο φως. Συνεπώς ισχυρότερο είναι το τηλεσκόπιο με «χοντρό» σωλήνα και μεγαλύτερο φακό και όχι αυτό με τις πολλές μεγεθύνσεις!

Τα πολύ μεγάλα τηλεσκόπια σήμερα κατασκευάζονται αποκλειστικά με μεγάλα κάτοπτρα για τη συλλογή του φωτός. Αυτά τα τηλεσκόπια λέγονται κατοπτρικά.

Πόσο μακριά βλέπουμε με ένα τηλεσκόπιο;

Όσο περισσότερο φως συλλέγει ένα τηλεσκόπιο τόσο ισχυρότερο είναι. Τα ισχυρά τηλεσκόπια είναι αυτά που έχουν μεγάλη διάμετρο φακού ή κατόπτρου. Με αυτά βλέπουμε με μεγαλύτερη διακριτική ικανότητα, πιο μακριά, πιο βαθιά μέσα στο Σύμπαν.

Όλα τα αστέρια που βλέπουμε με γυμνό μάτι στον ουρανό, βρίσκονται στον δικό μας Γαλαξία. Το μάτι του ανθρώπου είναι ένα όργανο που συλλέγει φως και βλέπει μακριά. Μπορεί να δει σε απόσταση μέχρι και δύο εκατ. έτη φωτός!. Πράγματι με γυμνό μάτι και μακριά από τα φώτα της πόλης μπορούμε να διακρίνουμε μια γαλακτώδη αμυδρή μουτζούρα στον ουρανό, είναι ο Γαλαξίας της Ανδρομέδας που απέχει 2,2 εκατ. έτη φωτός μακριά. Είναι το πιο μακρινό αντικείμενο που μπορεί να διακρίνει ο άνθρωπος, χωρίς τηλεσκόπιο.

Ένα μικρό τηλεσκόπιο με διάμετρο μπροστινού φακού 10 cm, είναι 250 φορές ισχυρότερο από το μάτι μας, επειδή συλλέγει 250 φορές περισσότερο φως. Μέσα από αυτό το τηλεσκόπιο, μπορούμε να διακρίνουμε αντικείμενα στον ουρανό πάνω από 100 εκατομμύρια έτη φωτός μακριά. Το ένα έτος φωτός ισούται περίπου με δέκα τρισεκατομμύρια χιλιόμετρα. Το φως έχει πεπερασμένη ταχύτητα. Η ταχύτητά του είναι περίπου 300.000 χιλιόμετρα το δευτερόλεπτο, δηλαδή κάπου 800.000 φορές πιο γρήγορα από τον ήχο! Έτσι για να φτάσει σε μας η εικόνα των αστεριών χρειάζεται πολύς χρόνος αφού τα αστέρια (εκτός του Ήλιου μας) βρίσκονται έτη φωτός μακριά. Η εικόνα των μακρινών γαλαξιών φθάνει στα τηλεσκόπιά μας μετά από εκατομμύρια χρόνια! Συνεπώς, όταν παρατηρούμε μακρινά αντικείμενα στην πραγματικότητα βλέπουμε εικόνες από το παρελθόν τους.



Κοίταξε Ανατολικά τον Ιούλιο στις 10:00 το βράδυ
και βρες το τρίγωνο του καλοκαιριού!


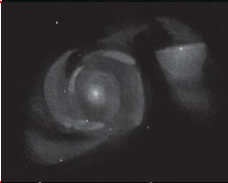



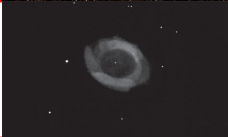
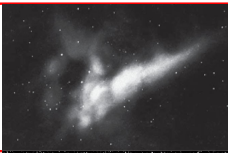

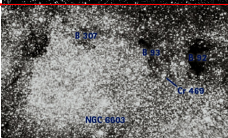



Κοίταξε προς το Βορρά τον Ιούλιο στις 10:00 το βράδυ.
Μπορείς να δείξεις τους αστερισμούς στους φίλους σου;



Κοίταξε προς το Νότο τον Ιούλιο στις 10:00 το βράδυ.
Μπορείς να δείξεις τους αστερισμούς στους φίλους σου;

Στοιχεία των ουράνιων σωμάτων που θα παρατηρήσουμε στις 24 Ιουλίου 2009.

Ουράνιο σώμα	Πληροφορίες	Όπως το παρατηρούμε μέσα από τηλεσκόπιο
Κρόνος	Πλανήτης Αεριώδης, γίγαντας πλανήτης του Ηλιακού μας συστήματος σε απόσταση: 10 αστρ/μικές μονάδες.	
M51 «Whirlpool Galaxy»	Γαλαξίας Σπειροειδής γαλαξίας με συνοδό γαλαξία (5195), που βρίσκονται σε σύγκρουση. Απόσταση: 27.000.000 έτη φωτός	
M5	Σφαιρωτό σμήνος αστέρων Υπέροχο σφαιρωτό! Μπορούν να διαχωριστούν τα αστέρια στο πυρήνα του. Απόσταση: 26.000 έτη φωτός	
M13	Σφαιρωτό σμήνος αστέρων Πανέμορφο το μεγάλο σφαιρωτό σμήνος του Ηρακλέους. Ο πιο ευδιάκριτος πυρήνας σφαιρωτού σμήνους από το βόρειο ημισφαίριο. Απόσταση: 26.000 έτη φωτός	
Cr399 «Coat-Hunger»	Ανοικτό σμήνος αστέρων Ορατό και με κιάλια. Εντυπωσιακό! Σχηματικά μοιάζει με κρεμάστρα ρούχων.	
M57 «Ring Nebula»	Πλανητικό νεφέλωμα Δακτυλιοειδές πλανητικό νεφέλωμα. Σχηματικά μοιάζει με δακτυλίδι καπνού. Κεντρ. άστρο 15,5 μεγ. Απόσταση: 2.300 έτη φωτός	
ε1,2 «Double-Double»	Ζεύγος διπλών αστέρων Υπέροχο τετραπλό σύστημα αστέρων.	
M17 «Swan Nebula»	Νεφέλωμα Ευδιάκριτο νεφέλωμα που σχηματικά μοιάζει με κύκνο! Απόσταση: 5.910 έτη φωτός	
M11 «Wild Duck cluster»	Ανοικτό σμήνος αστέρων Αποτελείται από αμυδρά αστέρια. Σχηματικά μοιάζει με αγριόπαπια. Απόσταση: 6.120 έτη φωτός	
M24	Ανοικτό σμήνος αστέρων Πολύ εκτεταμένο σμήνος ορατό με γυμνό μάτι. Εσωτερικά έχει τα νεφελώματα B92 και B93. Απόσταση: 12.000 έτη φωτός	
Albireo	Διπλός αστέρας Υπέροχο ζευγάρι αστεριών με διαφορετικά χρώματα: κυανοπράσινο και ερυθρό. Απόσταση: 380 έτη φωτός	
M27 «Dumbbell Nebula»	Πλανητικό νεφέλωμα Θαυμάσιο πλανητικό με δύο λοβούς. Σχηματικά μοιάζει με βαράκι γυμναστηρίου (αλτήρα). Απόσταση: 1.150 έτη φωτός	