

Η Σελήνη Κατά Τη Διάρκεια Του Συνοδικού Μήνα

...έναν οδηγό παρατήρησης για μικρά
ή μεσαία τηλεσκόπια και κιάλια

Ανδρέας Παπαλάμπρου

Τετάρτη 7/5/2008

Αστρονομική Εταιρεία Πάτρας “Ωρίων”

Σκοπός Παρουσίασης

- Η εξοικείωση με τον Σεληνιακό κύκλο και την κίνηση της Σελήνης
- Η ενημέρωση για τα βασικά μορφολογικά χαρακτηριστικά
- Η ενημέρωση για τις δυνατότητες του εξοπλισμού μας στην παρατήρηση

Γιατί Σελήνη;

- Ο πρώτος στόχος οποιουδήποτε έχει κιάλια ή τηλεσκόπιο
- Προσιτός στόχος μέσα από τις πόλεις
- Μεγάλος αριθμός χαρακτηριστικών
- Συναρπαστική η εξερεύνηση με τη βοήθεια του χάρτη

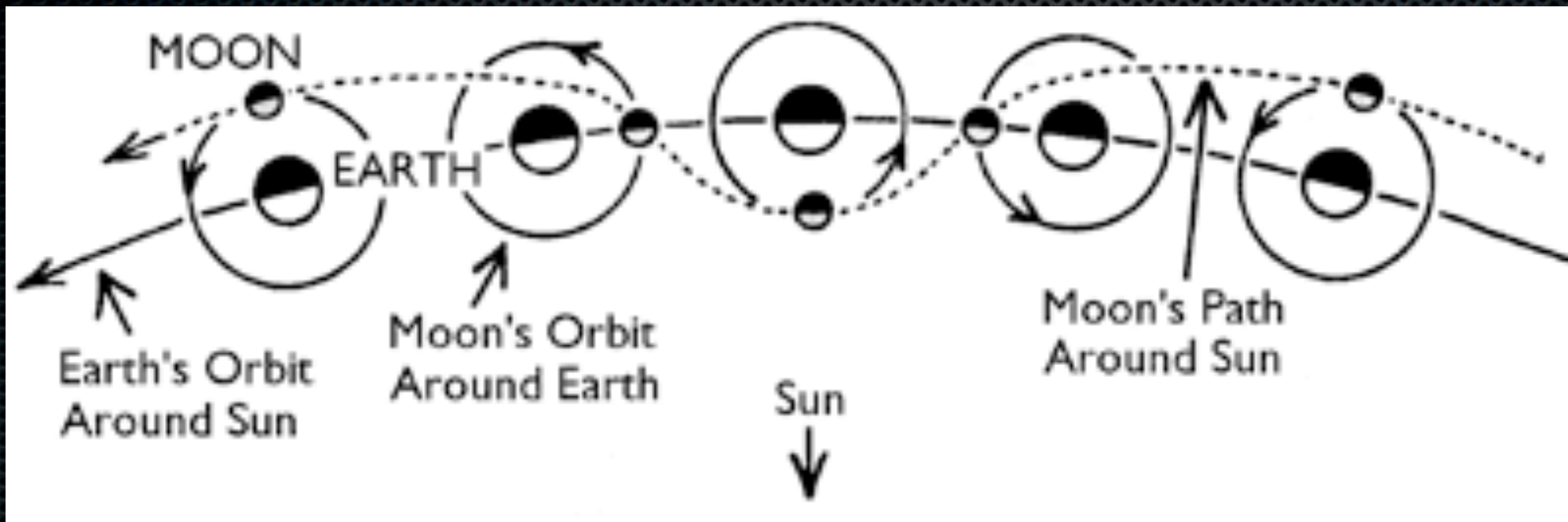
Μεγέθη-Αποστάσεις

Διάμετρος	3.475 km
Περίμετρος (Ισημερινός)	10.920 km
Εμβαδόν	37.960.000 km ²
Μέση Απόσταση από Γη	384.401 km
Περίγειο	356.400 km
Απόγειο	406.700 km
Γρ. ταχύτητα τροχιάς	3681 km/h
Max θερμοκρασία (ημέρα)	105 °C
Min θερμοκρασία (νύχτα)	-155 °C

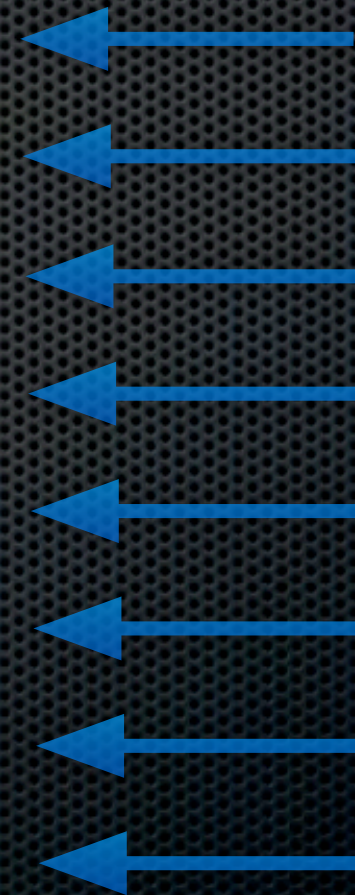
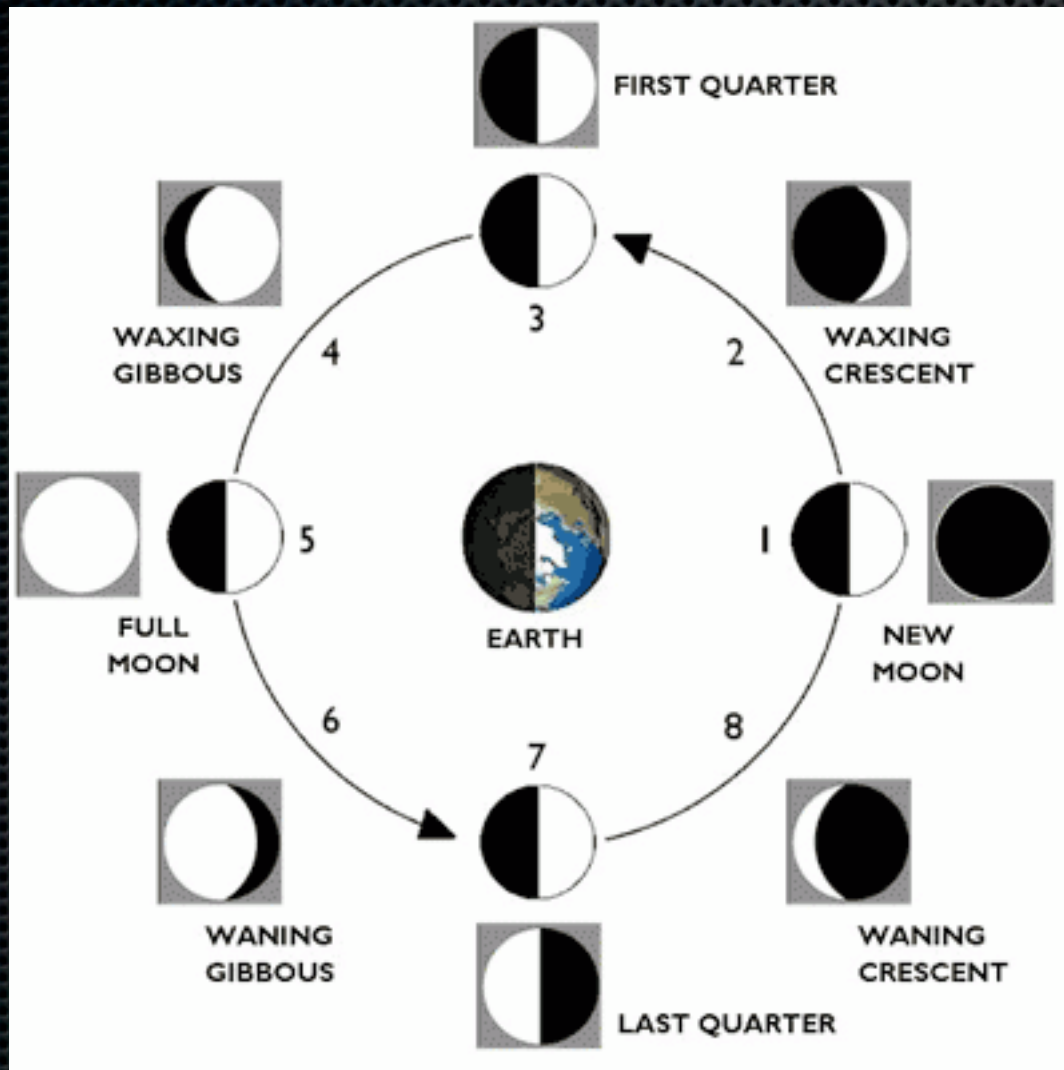
Τροχιά και Μήνες

- Γη και Σελήνη περιφέρονται γύρω από κοινό κέντρο βάρους (4700 km από το κέντρο της Γης)
- Αστρικός Μήνας: Χρόνος περιφοράς της Σελήνης γύρω από τη Γη (σε σχέση με τα μακρινά άστρα): 27,32 ημέρες
- Συνοδικός Μήνας: Χρόνος μεταξύ δύο διαδοχικών ίδιων φάσεων Σελήνης (άρα ίδιας θέσης ως προς τον Ήλιο): 29,53 ημέρες
- Συνοδικός > Αστρικός... το σύστημα Γη-Σελήνη περιφέρεται γύρω από τον Ήλιο

Τροχιά



Φάσεις Σελήνης



Ήλιος

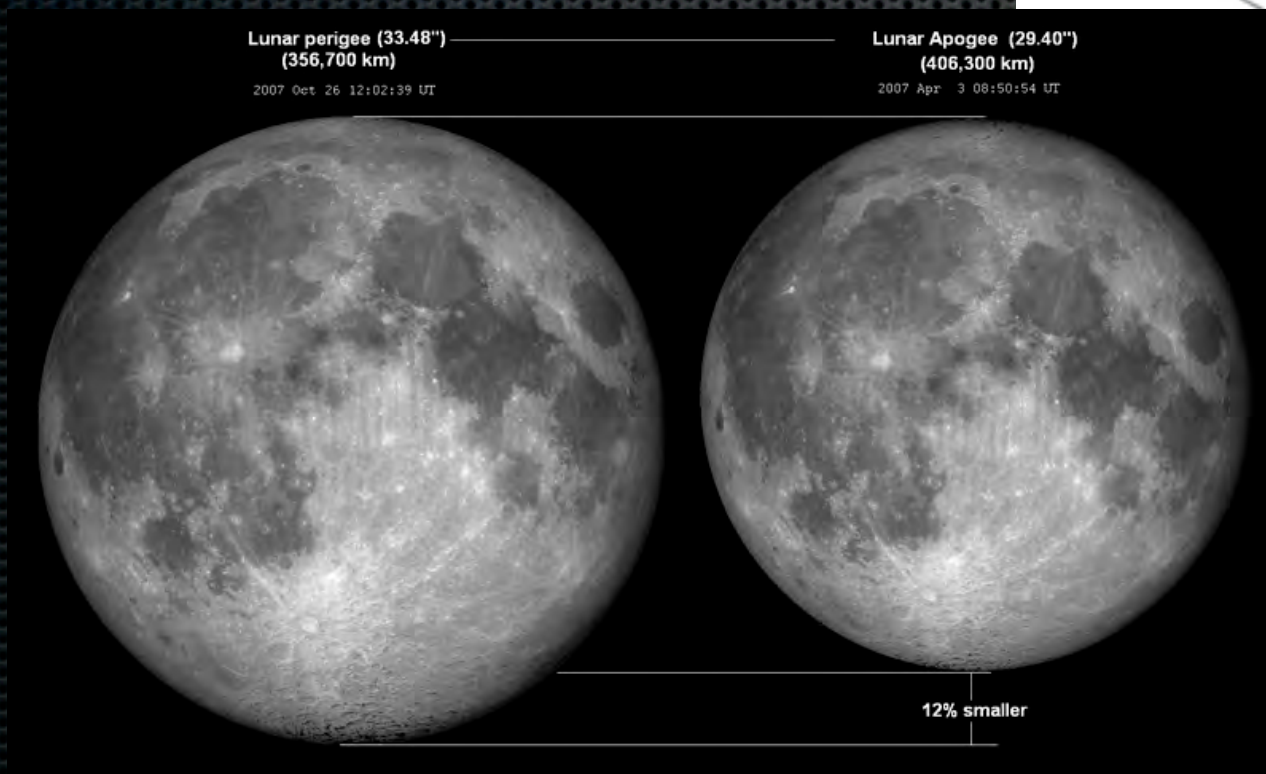
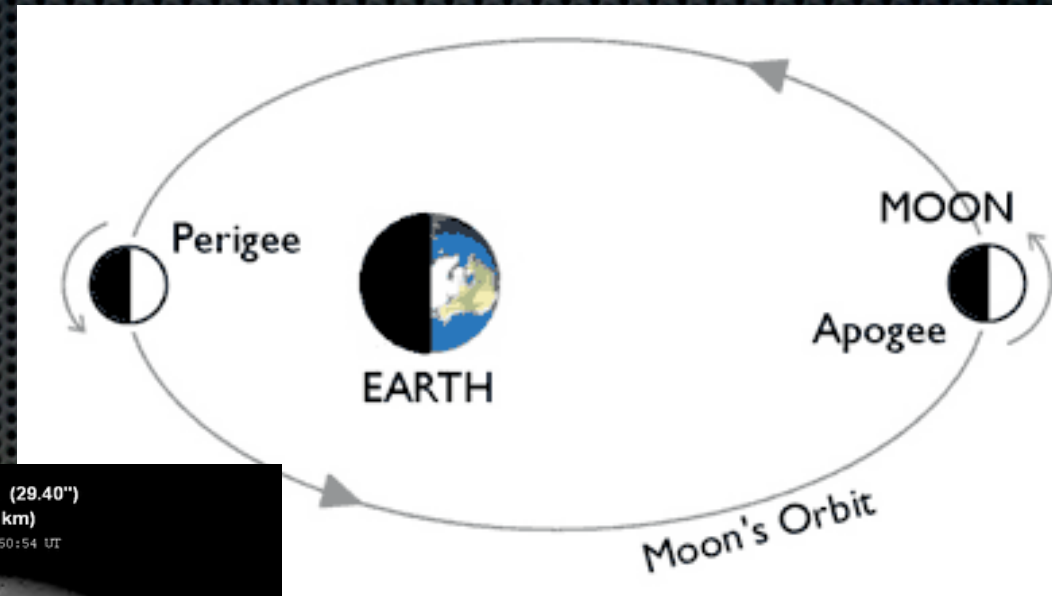
Ορολογία Φάσεων

- Μηνίσκος (crescent): Λιγότερη από τη μισή Σελήνη φωτισμένη
- Ύβος (gibbous): Περισσότερη από τη μισή Σελήνη φωτισμένη
- Αύξουσα φάση: Από Νέα Σελήνη έως Πανσέληνο
- Φθίνουσα φάση: Από Πανσέληνο έως Νέα Σελήνη
- Νέα Σελήνη --> Αύξων Μηνίσκος --> Πρώτο Τέταρτο --> Αύξων Ύβος --> Πανσέληνος --> Φθίνων Ύβος --> Τελευταίο Τέταρτο --> Φθίνων Μηνίσκος --> Νέα Σελήνη
- Διαχωρίζουσα: Η γραμμή που χωρίζει το φωτισμένο από το σκοτεινό τμήμα

Περίγειο-Απόγειο (I)

- Ελλειπτική περιφορά τροχιάς Σελήνης
- Πιο κοντινό σημείο στη Γη: Περίγειο
- Πιο μακρινό σημείο από τη Γη: Απόγειο
- Χρονικό διάστημα ανάμεσα σε διαδοχικά Περίγεια: 27.55 ημέρες (προσοχή: μεγαλύτερο από τον αστρικό μήνα!)
- Συνέπεια: Ο “Κύκλος των Πανσελήνων”
- Κάθε περίπου 14 συνοδικούς μήνες έχουμε Πανσέληνο στο Περίγειο (ή γενικότερα την ίδια φάση)

Περίγειο-Απόγειο (II)



Ψάχνοντας τη Σελήνη στο Συνοδικό Μήνα

- Νέα Σελήνη: δύει και ανατέλλει μαζί με τον Ήλιο (αόρατη).
- Προχωρώντας προς το πρώτο τέταρτο η Σελήνη δύει (ή ανατέλλει) ολοένα αργότερα από τον Ήλιο. Στο πρώτο τέταρτο η δύση του ήλιου τη βρίσκει ψηλά στον ουρανό.
- Πανσέληνος: απέναντι από τον Ήλιο (ανατέλλει με τη δύση του ηλίου και αντιστρόφως).
- Προχωρώντας προς το τελευταίο τέταρτο η Σελήνη ανατέλλει στη μέση της νύχτας και η ανατολή του ήλιου τη βρίσκει ψηλά στον ουρανό.

Ψάχνοντας τη Σελήνη κατά τη διάρκεια του έτους

- Πανσέληνος: Πάντα απέναντι από τον Ήλιο άρα περί του χειμερινού ηλιοστασίου ανεβαίνει ψηλά στον ουρανό και περί του θερινού είναι κοντά στον ορίζοντα.
- Αντίστοιχα το Πρώτο Τέταρτο είναι ψηλά στον ουρανό κοντά στην εαρινή ισημερία και χαμηλά στη φθινοπωρινή. Αντίστροφα για το Τελευταίο Τέταρτο.
- Οι φάσεις κοντά στη Νέα Σελήνη φυσικά ακολουθούν από κοντά τον Ήλιο.

Ορατή πλευρά - Ταλαντώσεις

- Η Σελήνη εκτελεί σύγχρονη περιφορά (ίση με την περιστροφή)
- Βλέπουμε συνεχώς το ίδιο (σχεδόν) ημισφαίριο της Σελήνης
- Λόγω ταλαντώσεων που εκτελεί η Σελήνη (ημερήσια, διαμήκης, κάθετη) μπορούμε να δούμε συνολικά το 59% της επιφάνειάς της (αλλά μόνο το 50% ανά πάσα στιγμή).
- Το 41% της επιφάνειας είναι μόνιμα αθέατο
- Σκοτεινή πλευρά
Αθέατη πλευρά

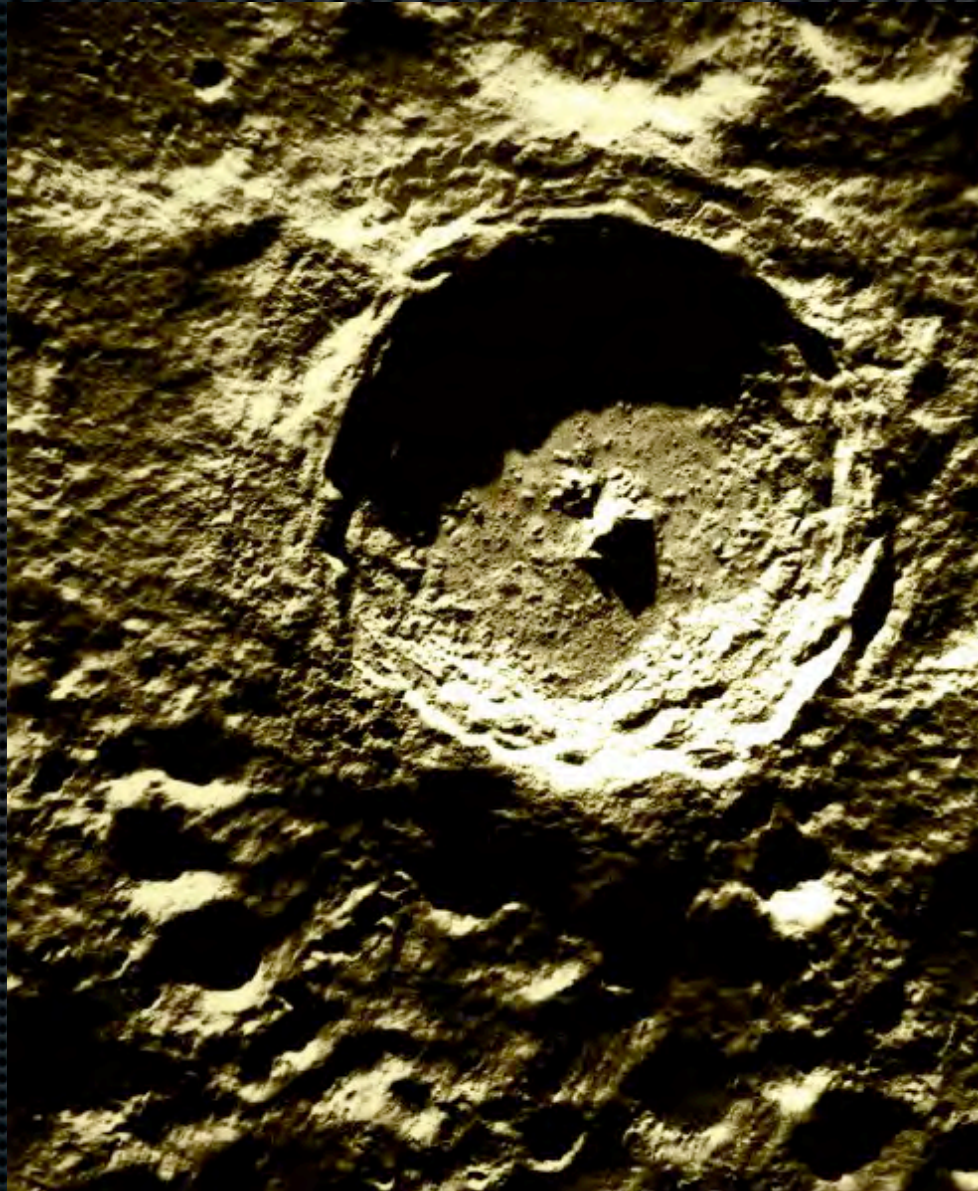
Χαρακτηριστικά Επιφανείας

- Κρατήρες
- Θάλασσες
- Όρη
- Θόλοι
- Αυλάκια
- Πεδιάδες κ.ά.

Κρατήρες

- Αποτελέσματα πρόσκρουσης μετεωριτών, αστεροειδών κτλ
- 3×10^{12} κρατήρες διαμέτρου $> 1\text{m}$
- 10^4 κρατήρες διαμέτρου $> 3000\text{m}$
- Σημαντικοί κρατήρες: Κοπέρνικος (93 km), Κέπλερ (32 km), Τύχων (85 km).

Τύχων



Περιτοιχισμένες Πεδιάδες

- Μεγάλοι κρατήρες (>70km) με χαμηλά τοιχώματα και ρηχούς πυθμένες λόγω πλήρωσης με λάβα.
- Σημαντικές πεδιάδες: Κλαύδιος (225km), Πλάτων (100km), Γκριμάλντι (222 km), Πτολεμαίος (153 km).

Πλάτων



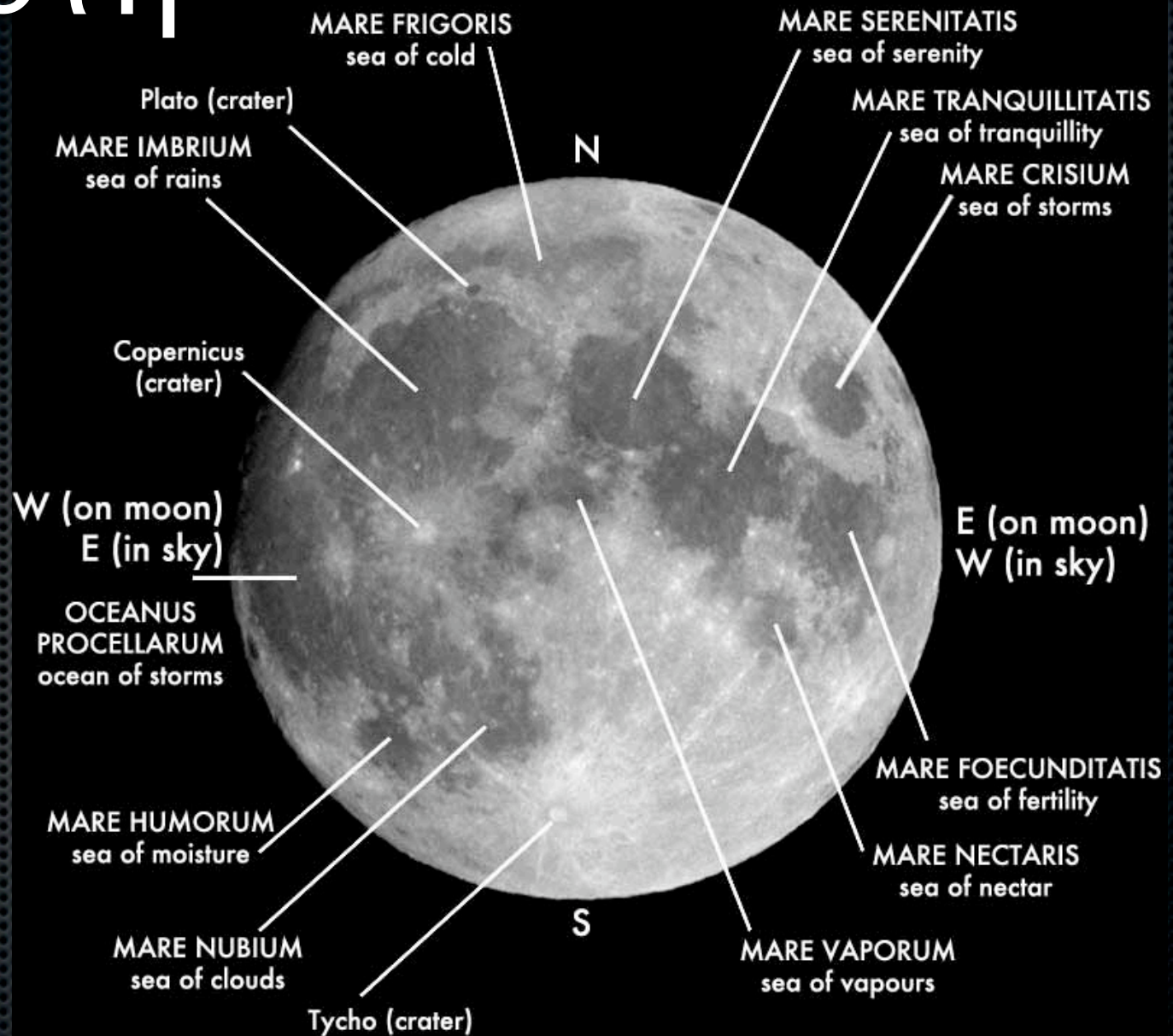
Θάλασσες

- Γκρίζες, σκοτεινές πεδιάδες αποτέλεσμα ηφαιστειακών εκρήξεων
- Τα ονόματά τους δόθηκαν από τον Giovanni Riccioli τον 17ο αιώνα
- Κάποτε νόμιζαν ότι ήταν πραγματικές θάλασσες
- Σημαντικές θάλασσες: Mare Imbrium, Mare Humorum, Mare frigiditatis, Mare Tranquillitatis, Mare Serenitatis, Mare Nubium και... ένας ωκεανός: O Oceanus Procellarum.

Mare Imbrium



ΣΤΟ ΧάρΤΗ



Οροσειρές

- Οροσειρές (όπως και στη Γη) που συχνά περιτοιχίζουν τις θάλασσες.
- Έχουν ύψος έως και 3600m
- Ονομάζονται είτε από αντίστοιχα όρη της Γης (πχ Απέννινα, Άλπεις, Καύκασος κ.ά. είτε από γειτονικές θάλασσες ή κρατήρες.
- Προσφέρουν δραματικά σκιές ανάλογα με το φωτισμό από τον ήλιο.

Απέννινα Όρη



Πτυχώσεις

- Χαμηλές και μακριές ράχες ύψους μερικών δεκάδων μέτρων
- Χαμηλές μόνο με πλάγιο φωτισμό
- Έχουν ονομαστεί κυρίως προς τιμήν Γεωλόγων

Dorsa Smirnov



Θόλοι

- Χαμηλοί λόφοι μερικών δεκάδων μέτρων
- Ορατοί μόνο με πλάγιο φωτισμό

Ρήγματα

- Σημεία διάρρηξης του φλοιού της Σελήνης
- Μήκος δεκάδες έως εκατοντάδες χιλιόμετρα
- Εύκολα ορατά με μεσαία τηλεσκόπια
- Σημαντικό Ρήγμα: Rupes Recta
- Αυλάκια: Διάρρηξη του φλοιού που συνοδεύτηκε από καθίζηση

Rupus Recta



Εξοπλισμός Παρατήρησης

- Γυμνοί οφθαλμοί: Τα ιδιαίτερα έντονα χαρακτηριστικά της Σελήνης (έντονα οι θάλασσες)
- Κιάλια: Όλα τα χαρακτηριστικά της Σελήνης εκτός από τα πολύ μικρά (ρήγματα, λόφοι κτλ)
- Τηλεσκόπιο: Όλα τα χαρακτηριστικά, πολλές λεπτομέρειες στα πιο μεγάλα

Μέσα από Κιάλια

- Προσφέρουν χαμηλή μεγέθυνση και πεδίο με αστρικό πεδίο (για λιγότερο φωτεινές φάσεις)
- Συστήνεται η χρήση τρίποδα για τη σταθερή εικόνα
- Συστήνονται κιάλια μεγέθυνσης 8-10X
- Ωραίες εικόνες του σκοτεινού τμήματος

Μέσα από τηλεσκόπιο (I)

- Ακόμα και τα μικρά τηλεσκόπια μπορούν να δείξουν όλα τα είδη χαρακτηριστικών.
- Με τηλεσκόπιο 60 mm φαίνονται κρατήρες 6 km και αυλάκια 350 m
- Με τηλεσκόπιο 6" φαίνονται κρατήρες 2,5 km και αυλάκια 150 m
- Για μεσαία-μεγάλα τηλεσκόπια προτείνεται φίλτρο ουδέτερης πυκνότητας στις μεγάλες φάσεις

Μέσα από τηλεσκόπιο (II)

- Προτείνεται η χρήση μεσαίας προς υψηλής μεγέθυνσης
- Ιδανικά: Ορθοσκοπικά προσοφθάλμια
- Ιδανικά: Τηλεσκόπιο τύπου Maksutov
- Κάνουν όμως όλοι οι τύποι. Τα αχρωματικά δίνουν ενοχλητικό χρώμα στη Σελήνη

Χάρτες και Λογισμικό

- Προτείνεται οπωσδήποτε η χρήση ενός καλού χάρτη ή προγράμματος
- Άριστη δωρεάν επιλογή: Virtual Moon Atlas
- Άριστο Βιβλίο: Σελήνη, οδηγός για την παρατήρηση και τη φωτογράφιση
- Μην ξεχνάμε τον χάρτη που μοιράστηκε στο συνέδριό μας!

Ημέρα 0: Νέα Σελήνη

- Η Σελήνη είναι αόρατη...

Ημέρες 1 έως 2

- Ο Μηνίσκος 1 ημέρας απέχει μόλις 13 μοίρες από τον ήλιο
- Δύσκολη αλλά όχι αδύνατη η παρατήρησή του (κυρίως Μάρτη-Απρίλη - μεγάλη γωνία εκλειπτικής ορίζοντα). Δε διακρίνονται χαρακτηριστικά, πολύ λεπτός ο μηνίσκος.
- Ο Μηνίσκος δύο ημερών είναι πολύ πιο εύκολος. Διακρίνεται καθαρά η μισή Mare Crisium, η Mare Undrarum και η Mare Spumans.



Ημέρες 3 έως 5

- Ορατές Mare Crisium, Mare Fecunditatis.
- Κρατήρες Langrenus, Petavius
- Κοιλιάδες Rheita, Snellius
- Γίνονται έντονα τα νότια υψίπεδα
- Monte Taurus
- Μεγάλη κλίση, εντυπωσιακές σκιές



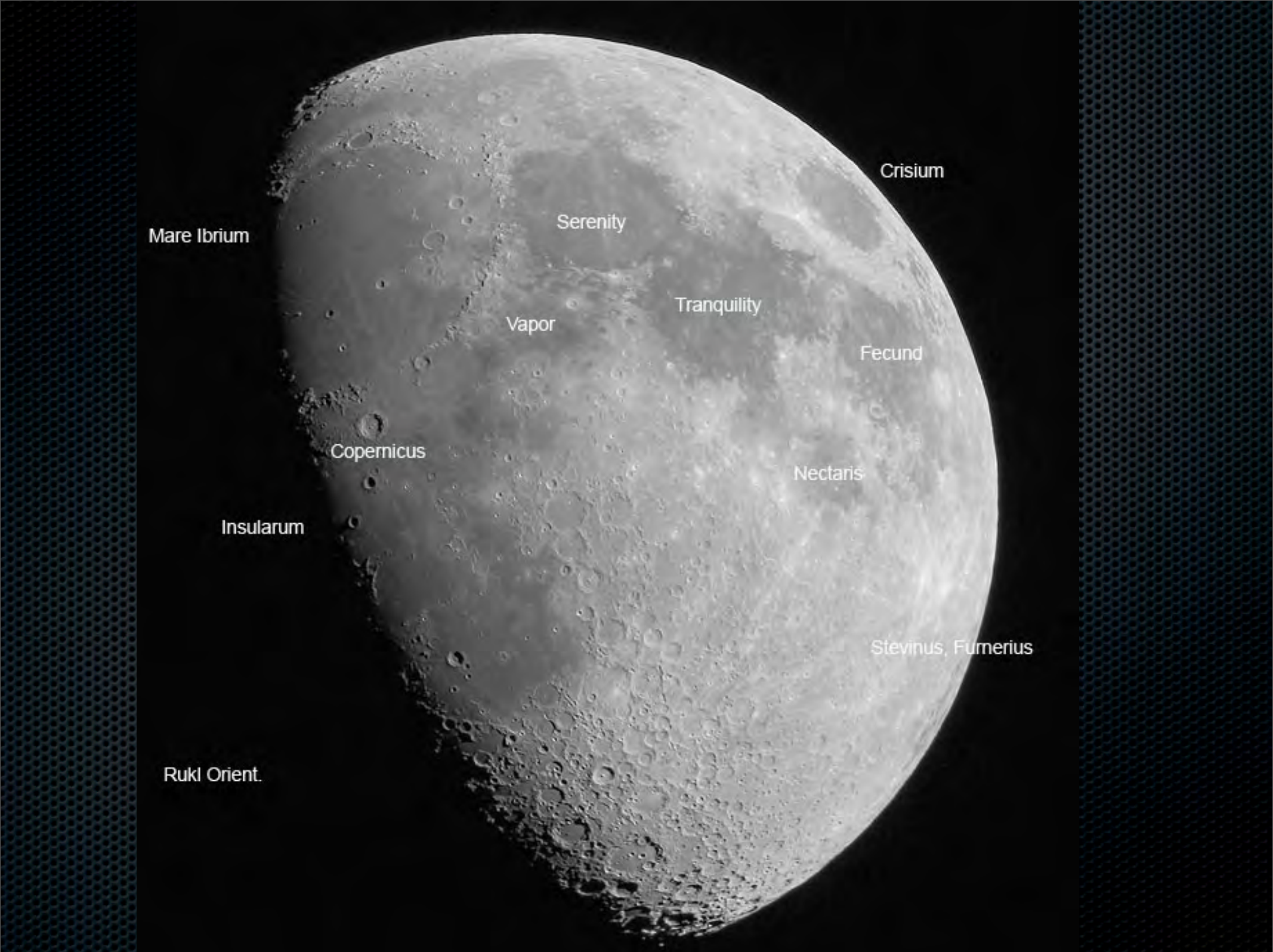
Περί του Πρώτου Τετάρτου

- Από τις δημοφιλέστερες περιόδους παρατήρησης (λόγω θέσης και οροσειρών)
- Άλπεις, Καύκασος, Απέννινα
- Πολλές θάλασσες και μεσαίοι κρατήρες



Ημέρες 9 έως 11

- Επίσης πολύ εντυπωσιακό διάστημα.
- Στα καλύτερά τους: Mare Imbrium, Mare Nubium, Ερατοσθένης, Κοπέρνικος, Τύχων



Mare Ibrum

Copernicus

Insularum

Rukl Orient.

Serenity

Vapor

Tranquility

Nectaris

Crisium

Fecund

Stevinus, Fumerius

Ημέρες 12-13

- Είμαστε πολύ κοντά στην Πανσέληνο
- Η όψη των χαρακτηριστικών έχει αρχίσει να σκληραίνει
- Προσέχουμε Πυθαγόρα, Πεδιάδα Schichard

Πανσέληνος

- Η μισή πλευρά της Σελήνης είναι ορατή
- Ο κάθετος φωτισμός απαλείφει τις σκιές
- Η εικόνα του τοπίου είναι πιο σκληρή
- Μια καλή ευκαιρία για μια συνολική ματιά στο χάρτη



Ημέρες 16 έως τη Νέα Σελήνη

- Έχουμε πια παρατηρήσει όλα τα σημαντικά χαρακτηριστικά της Σελήνης!
- Η αναζήτησή μας όμως δεν έχει τελειώσει εδώ!
- Στη (βραδινή πλέον) διαχωρίζουσα παρατηρούμε όλα τα σκηνικά με αντίθετο φωτισμό
- Ανακαλύπτουμε μια νέα διάσταση των χαρακτηριστικών και ορισμένα που φαίνονται με τις νέες γωνίες

Ψευδαίσθηση Σελήνης

- Η φαινόμενη διάμετρος της Σελήνης είναι (σχεδόν) η ίδια είτε είναι ψηλά, είτε χαμηλά στον ορίζοντα (περίπου μισή μοίρα)
- Οπτική απάτη κάνει πολλούς να νομίζουν ότι η Σελήνη είναι πιο μεγάλη στον ορίζοντα
- Οφείλεται κυρίως στο ότι στον ορίζοντα μοιάζει μακρινή και άρα μεγάλη σε σύγκριση με κοντινά αντικείμενα όπως σπίτια ή δέντρα

Σκιόφως (Earthshine)

- Η σκοτεινή πλευρά της Σελήνης φωτίζεται από ηλιακό φως που ανακλάται στη Γη
- Ορατό κυρίως στη φάση μικρών μηνίσκων
- Η φωτεινότητα του σκοτεινού μέρους ποικίλλει: ορισμένες φορές είναι ιδιαίτερα μεγάλη

Ημερολόγιο

- Νέα Σελήνη: 5 Μαΐου, 3 Ιουνίου
- Περίγειο: 6 Μαΐου, Απόγειο: 20 Μαΐου

Προτεινόμενες Παρατηρήσεις

- Προτείνεται η παρακολούθηση από όλους της μηνιαίας πορείας της Σελήνης, κάθε ημέρα για μια φορά!
- Αρχίζουμε από την 1η ημέρα προσπαθώντας απλά τον εντοπισμό του μηνίσκου
- Από τη 2η ημέρα αρχίζουμε τις κανονικές παρατηρήσεις (σύντομες στην αρχή λόγω μεγέθους, μεγαλύτερες στην πορεία).
- Με τη βοήθεια ενός χάρτη, εντοπίζουμε και παρατηρούμε ιδιαίτερα τις περιοχές κοντά στη διαχωρίζουσα (“νέες” περιοχές) και παρατηρούμε πώς αλλάζουν οι “παλιές” περιοχές με την αλλαγή του φωτισμού.
- Στο τέλος του μήνα έχουμε αποκτήσει μεγάλη εξοικείωση με τη Σελήνη!

Μακροπρόθεσμος Στόχος

- Να παρατηρήσουμε και το 59% της επιφάνειας της Σελήνης!!

Καλές Παρατηρήσεις

Ευχαριστώ για
την προσοχή σας!