

# Γη Σελήνη και Ουρανός

Η. Γαβρίλης

# Καλοκαίρι στο Νότιο Ημισφαίριο

Chapter 4 Earth, Moon, and Sky

103



- Η photo ελήφθη από το διαστημικό λεωφορείο Atlantis στις 9 Δεκεμβρίου 1993. Η Γη «κρέμεται» πάνω από το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble το οποίο επισκευάζεται. Η κόκκινη ήπειρος που φαίνεται πάνω στη Γη είναι η Αυστραλία, με το σχήμα της παραμορφωμένο από τους ειδικούς φακούς που χρησιμοποιήθηκαν στη λήψη της φωτογραφίας. Επειδή οι εποχές στο Νότιο Ημισφαίριο είναι ανάποδα απ' ότι στο Βόρειο, είναι καλοκαίρι στην Αυστραλία αυτή τη μέρα του Δεκεμβρίου (NASA).

# Γεωγραφικό Πλάτος και Μήκος



- Χρησιμοποιούμε το Γεωγραφικό πλάτος και Γεωγραφικό μήκος για να βρούμε τη θέση ενός σημείου πάνω στη Γη. Γεωγραφικό Πλάτος είναι ο αριθμός των μοιρών Βόρεια ή Νότια από τον Ισημερινό. Γεωγραφικό Μήκος είναι ο αριθμός των μοιρών Ανατολικά ή Δυτικά του πρώτου Μεσημβρινού. Στην εικόνα για την πόλη της Washington είναι  $38^{\circ}$  N και  $77^{\circ}$  W.

# Royal Observatory Greenwich England



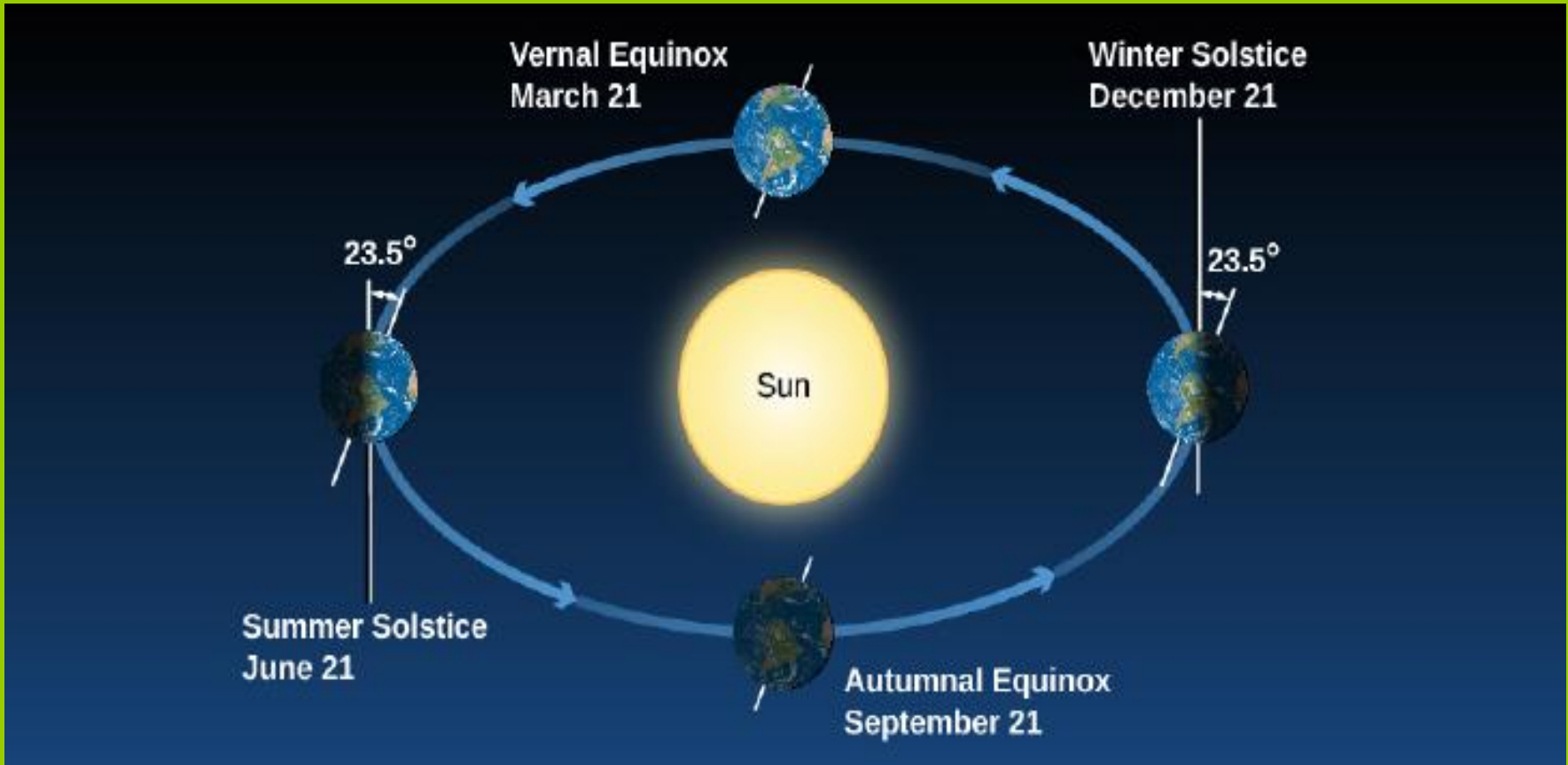
- Στο διεθνώς συμφωνημένο σημείο μηδέν του Γεωγραφικού Μήκους του Royal Observatory Greenwich, οι τουρίστες μπορούν να σταθούν και να δρασκελίσουν τη γραμμή του πρώτου Μεσημβρινού.

# Εκκρεμές Foucault



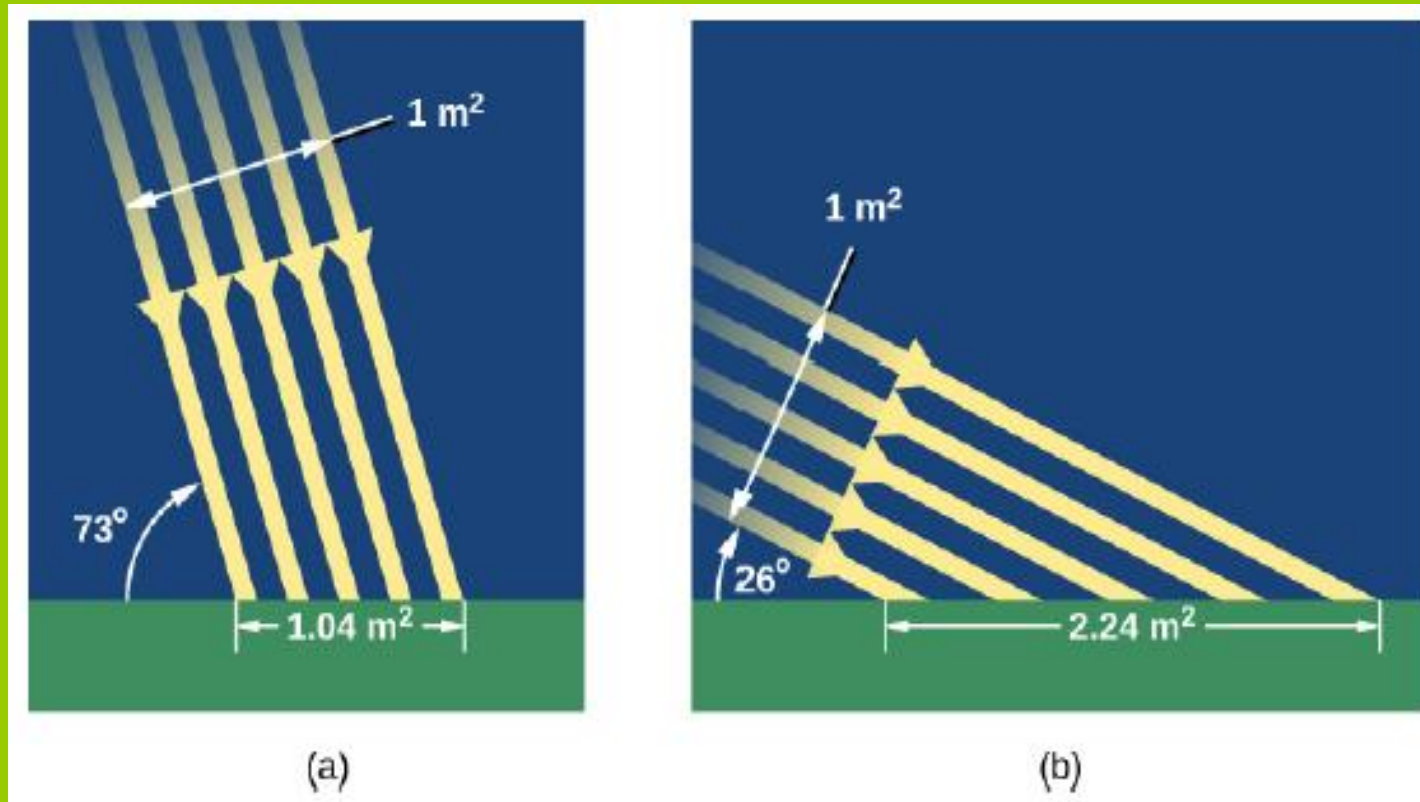
- Καθώς η Γη περιστρέφεται, το επίπεδο αιωρήσεως του εκκρεμούς μετατοπίζεται βαθμιαία (στρεφόμενο ωρολογιακά), με αποτέλεσμα στη διάρκεια 12 ωρών όλοι οι στερεωμένοι στόχοι στην περιφέρεια της ξύλινης πλατφόρμας, ανατρέπονται από το εκκρεμές Foucault. (Manuel Vicente).

# Εποχές



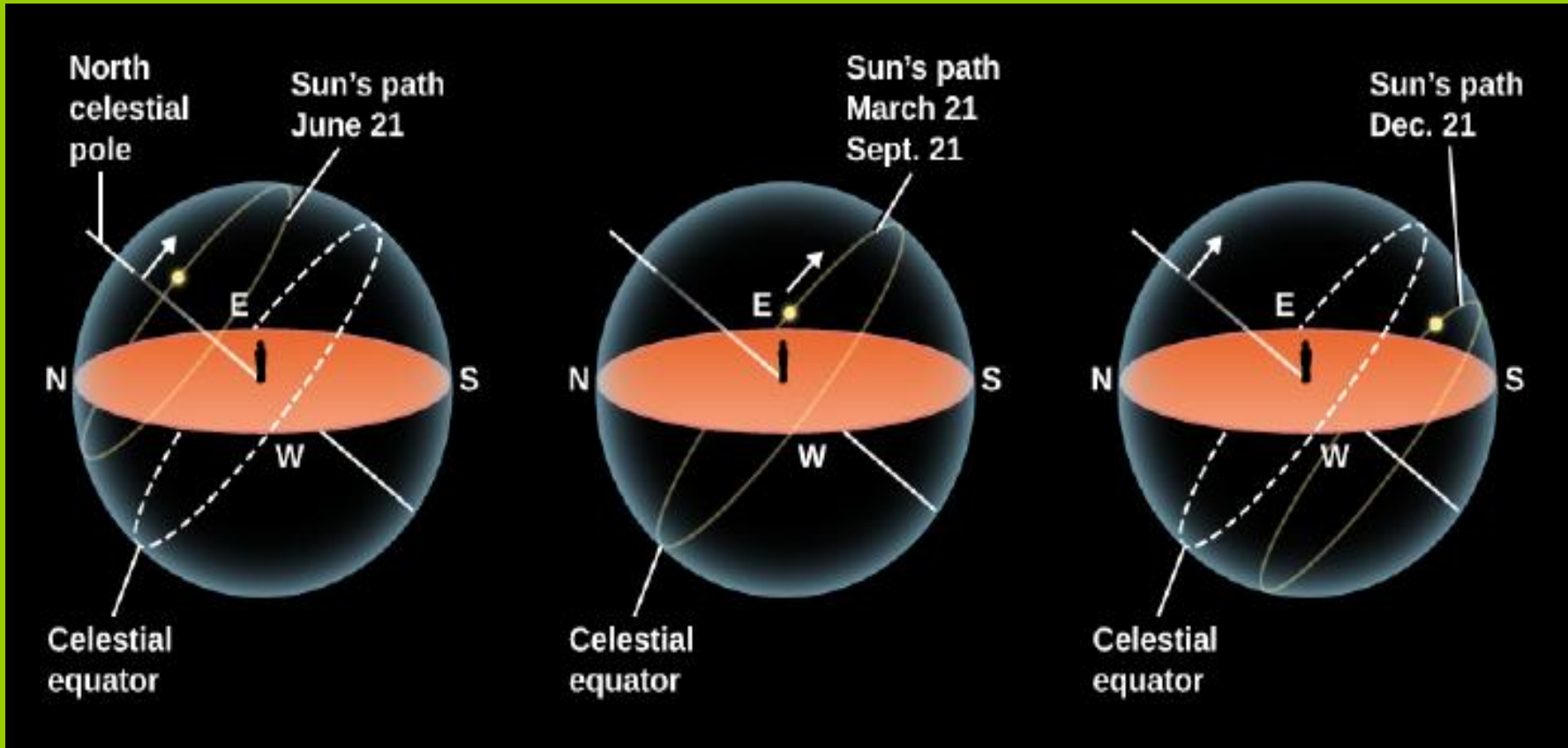
- Βλέπουμε τις διαφορετικές εποχές της Γης, καθώς αυτή περιστρέφεται γύρω από τον Ήλιο. Τον Ιούνιο το Βόρειο Ημισφαίριο «λούζεται» στο φως του Ήλιου και εκεί έχουν καλοκαίρι και μεγαλύτερες σε διάρκεια μέρες. Το Δεκέμβριο, (κατά τη διάρκεια του χειμώνα στο Βόρειο Ημισφαίριο), το Νότιο Ημισφαίριο «λούζεται» στο φως του Ήλιου επειδή φωτίζεται περισσότερο κάθετα. Την Άνοιξη και το Φθινόπωρο τα δύο Ημισφαίρια φωτίζονται εξ' ίσου.

# Οι ακτίνες του Ήλιου το καλοκαίρι και το χειμώνα



- Το καλοκαίρι ο Ήλιος διασχίζει ψηλά τον ουρανό και οι ακτίνες του πέφτουν στη Γη περισσότερο κάθετα και συγκεντρωτικά. Το χειμώνα ο Ήλιος είναι χαμηλά στον ουρανό, οι ακτίνες του πέφτουν υπό μεγάλη κλίση, κατανέμονται σε μεγαλύτερη επιφάνεια και συνεπώς είναι λιγότερο αποτελεσματικές στη θέρμανση της επιφάνειας.

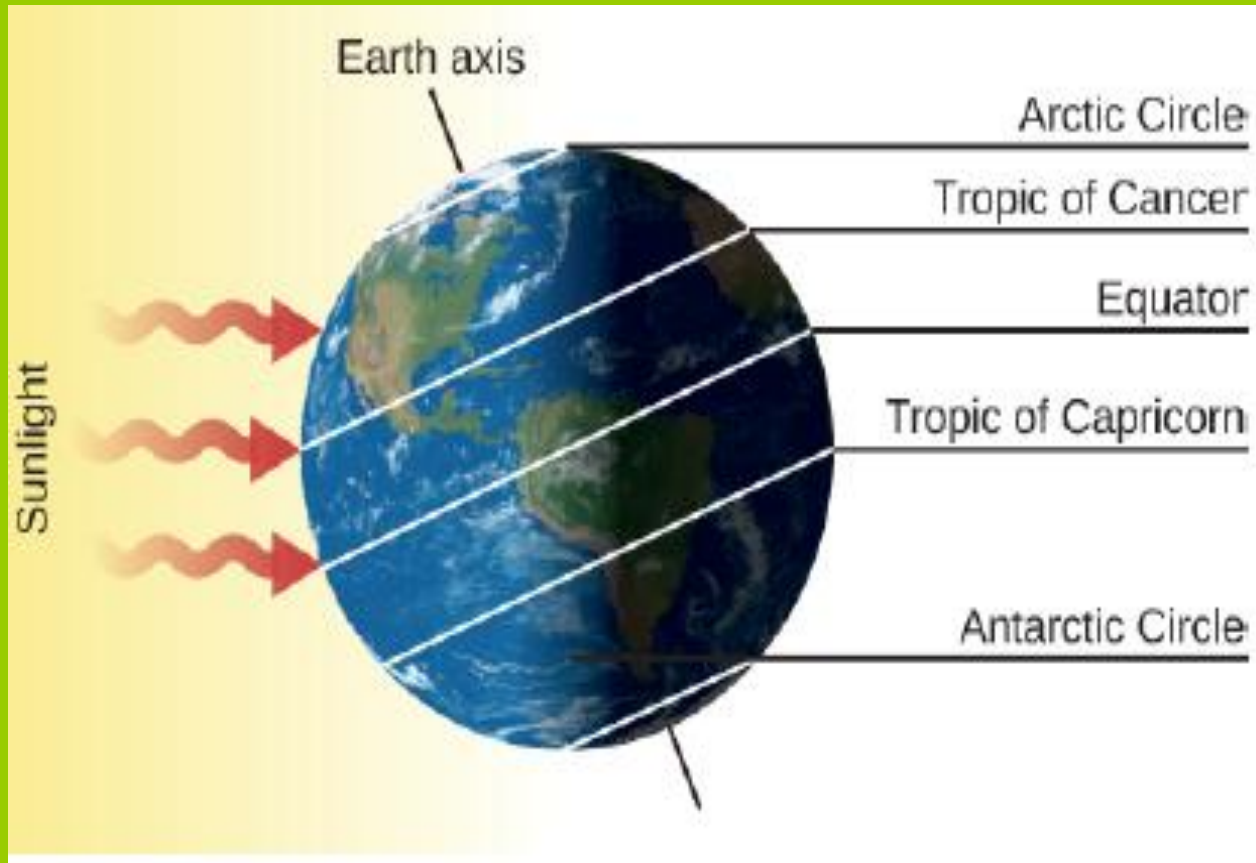
# Η διαδρομή του Ήλιου στον ουρανό τις διάφορες εποχές



- Στις 21 Ιουνίου, ο Ήλιος ανατέλλει Βορειοανατολικά και δύει Βορειοδυτικά. Για έναν παρατηρητή στο **Βόρειο Ημισφαίριο**, ο Ήλιος μένει 15 ώρες πάνω απ' τον ορίζοντα που σημαίνει μεγαλύτερη διάρκεια ημέρας. Στις 21 Δεκεμβρίου, ο Ήλιος ανατέλλει Νοτιοανατολικά και δύει Νοτιοδυτικά. Βρίσκεται 9 ώρες πάνω απ' τον ορίζοντα που σημαίνει περισσότερες ώρες νύχτας και λιγότερες ώρες μέρας. Στις 21 Μαρτίου και 21 Σεπτεμβρίου ο Ήλιος διασχίζει ισόχρονα τον ουρανό και στα δύο Ημισφαίρια.

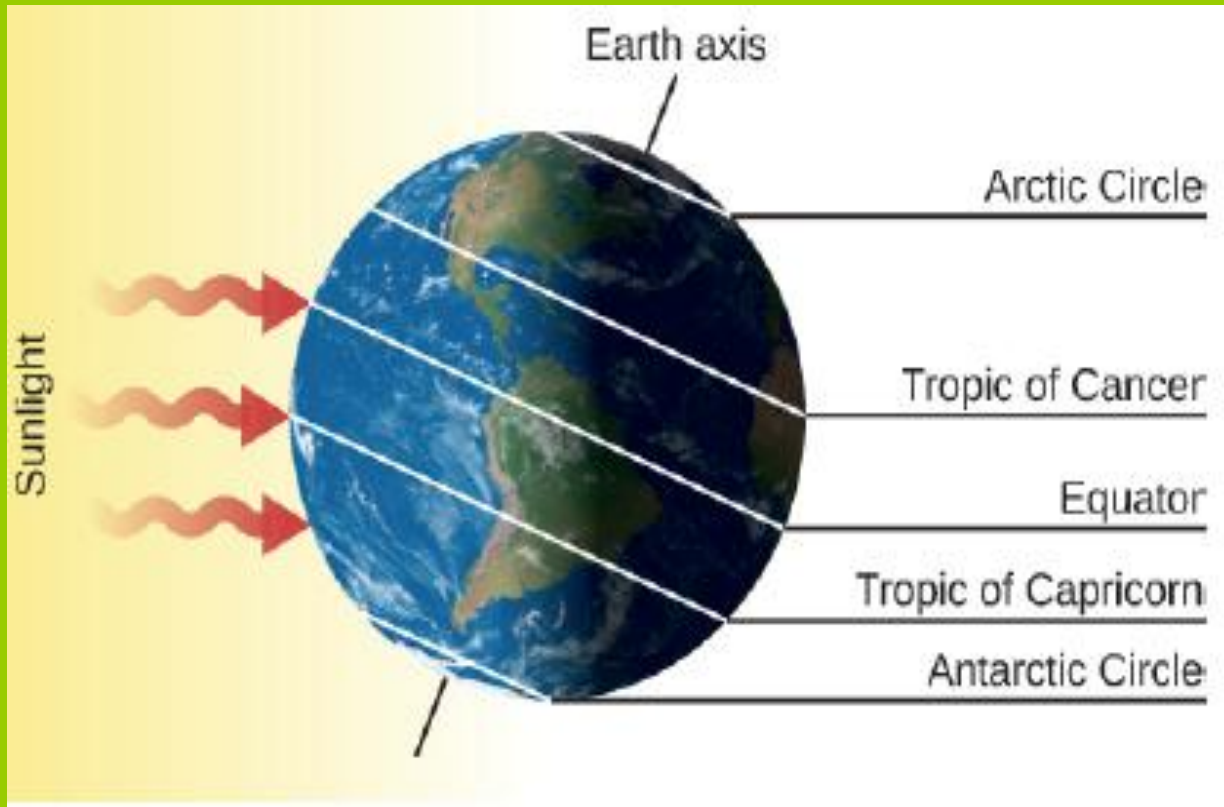


# Η Γη στις 21 Ιουνίου



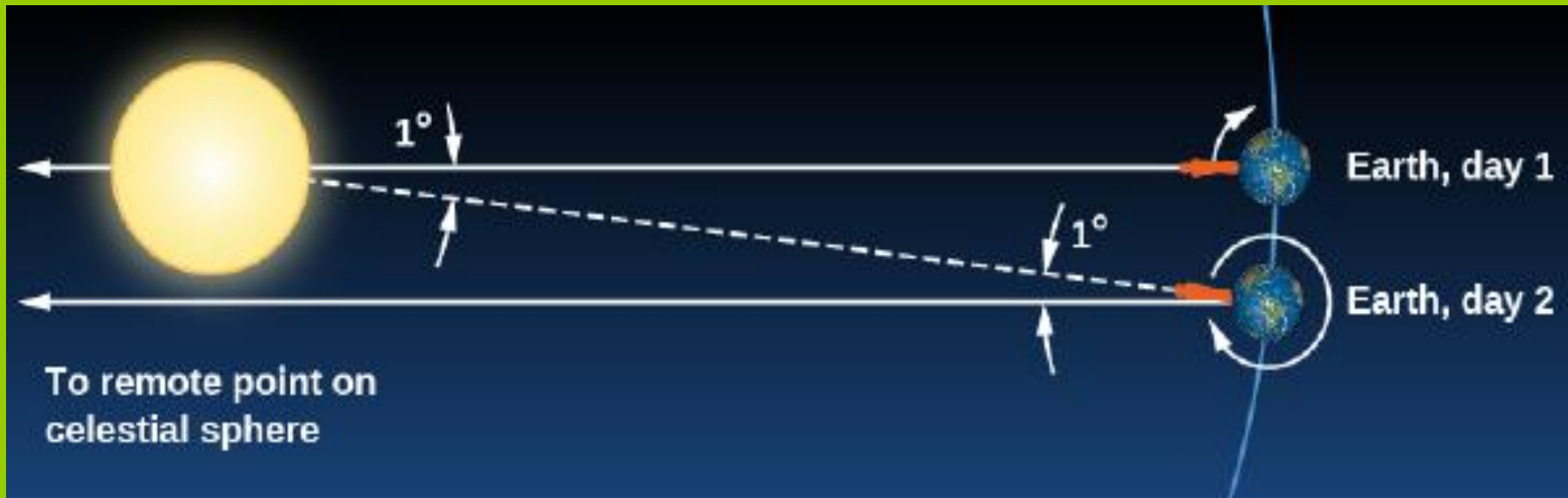
- 21 Ιουνίου είναι η έναρξη για το Θερινό ηλιοστάσιο στο Βόρειο Ημισφαίριο. Παρατηρούμε ότι καθώς η Γη περιστρέφεται γύρω από τον άξονά της (γραμμή που συνδέει Βόρειο και Νότιο πόλο), ο Βόρειος Πόλος είναι διαρκώς φωτισμένος, ενώ ο νότιος Πόλος έχει 24 ώρες σκοτάδι. Ο Ήλιος είναι στο Zenith για παρατηρητές που βρίσκονται στον τροπικό του Καρκίνου.

# Η Γη στις 21 Δεκεμβρίου



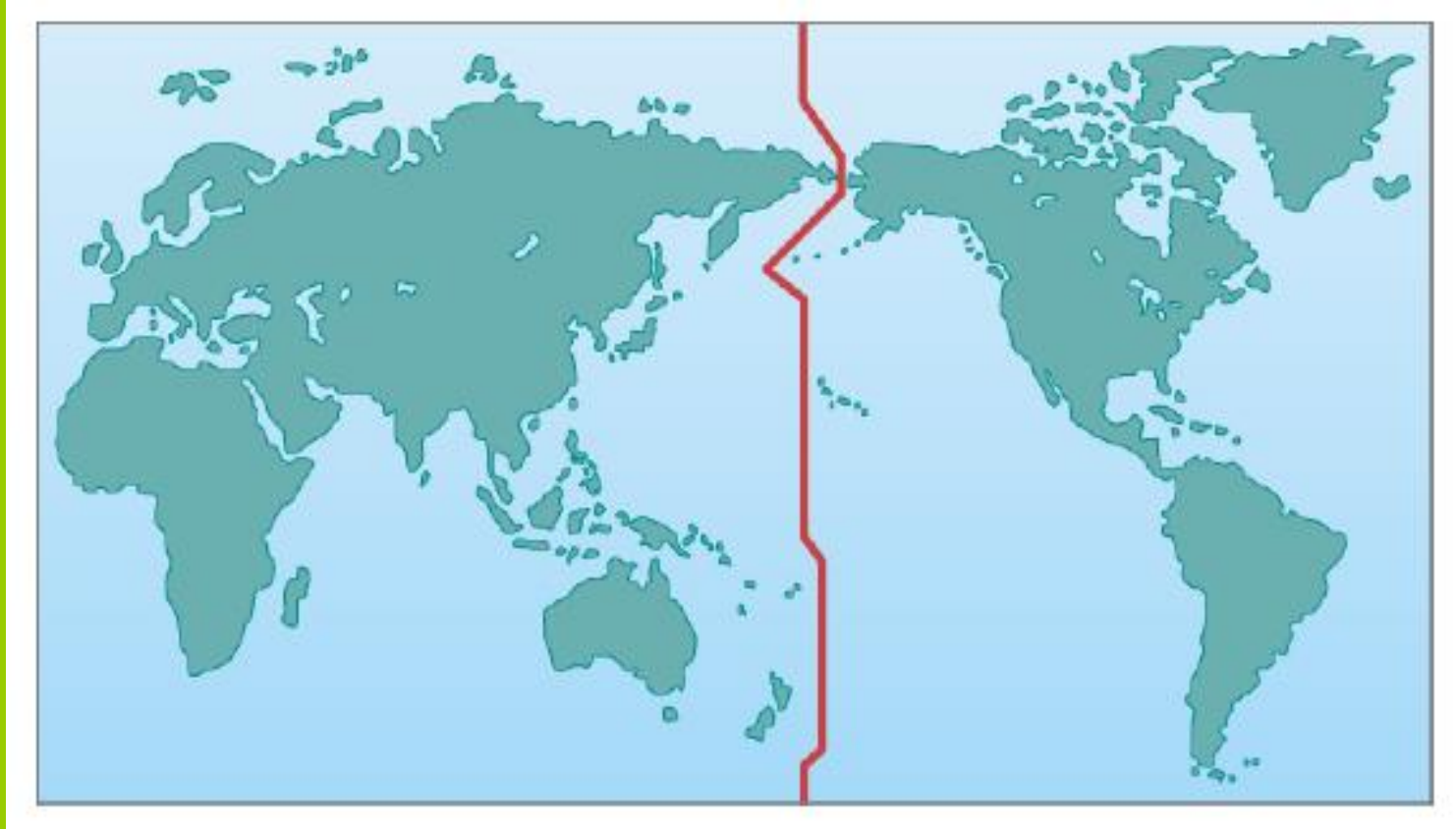
- 21 Δεκεμβρίου είναι η ημερομηνία για την έναρξη του χειμερινού Ηλιοστασίου στο Βόρειο Ημισφαίριο. Τώρα ο Βόρειος Πόλος έχει 24 ώρες σκοτάδι και ο Νότιος Πόλος είναι διαρκώς φωτισμένος. Ο Ήλιος βρίσκεται στο Zenith για παρατηρητές στον τροπικό του Αιγόκερω και έτσι είναι χαμηλά στον ουρανό για τους κατοίκους του Βορείου Ημισφαιρίου.

# Η διαφορά Αστρικής και Ηλιακής Ημέρας



- Στην εικόνα έχουμε κάτοψη της Γης όπως αυτή κινείται γύρω από τον Ήλιο. Επειδή η Γη κινείται γύρω από τον Ήλιο (σχεδόν μία μοίρα τη μέρα  $1^\circ/\text{day}$ ), μετά από μια πλήρη περιστροφή της Γης ως προς τα άστρα, δεν βλέπουμε τον Ήλιο στην ίδια θέση.

# Εκεί που «αλλάζει» η μέρα



- Η International Date Line είναι μια αυθαίρετη γραμμή πάνω στη Γη, όπου η ημερομηνία αλλάζει.

# Stonehenge



- Το αρχαίο μνημείο Stonehenge λειτουργούσε ως παρατηρητήριο για την καταγραφή των κινήσεων του Ήλιου και της Σελήνης.

# El Caracol



- Το παρατηρητήριο των Mayan στο Chichen Itza του Yucatan του Μεξικού χρονολογείται γύρω στο έτος 1000

# Οι φάσεις της Σελήνης



- Η εμφάνιση της Σελήνης αλλάζει κατά τη διάρκεια ενός πλήρους μηνιαίου κύκλου. Οι εικόνες της Σελήνης πάνω στον κύκλο δείχνουν τον φωτισμό, με το φως του Ήλιου να έρχεται με προοπτική από τα δεξιά της εικόνας. Τα εξωτερικά images του κύκλου δείχνουν πως η Σελήνη φαίνεται σε μας στον ουρανό από κάθε σημείο της τροχιάς.

# Η Σελήνη χωρίς περιστροφή



- Έχουμε κολλήσει ένα άσπρο βέλος στη Σελήνη για να παρακολουθούμε τις πλευρές της. Αν η Σελήνη δεν περιστρεφόταν, θα παρουσίαζε όλες τις πλευρές της στη Γη.

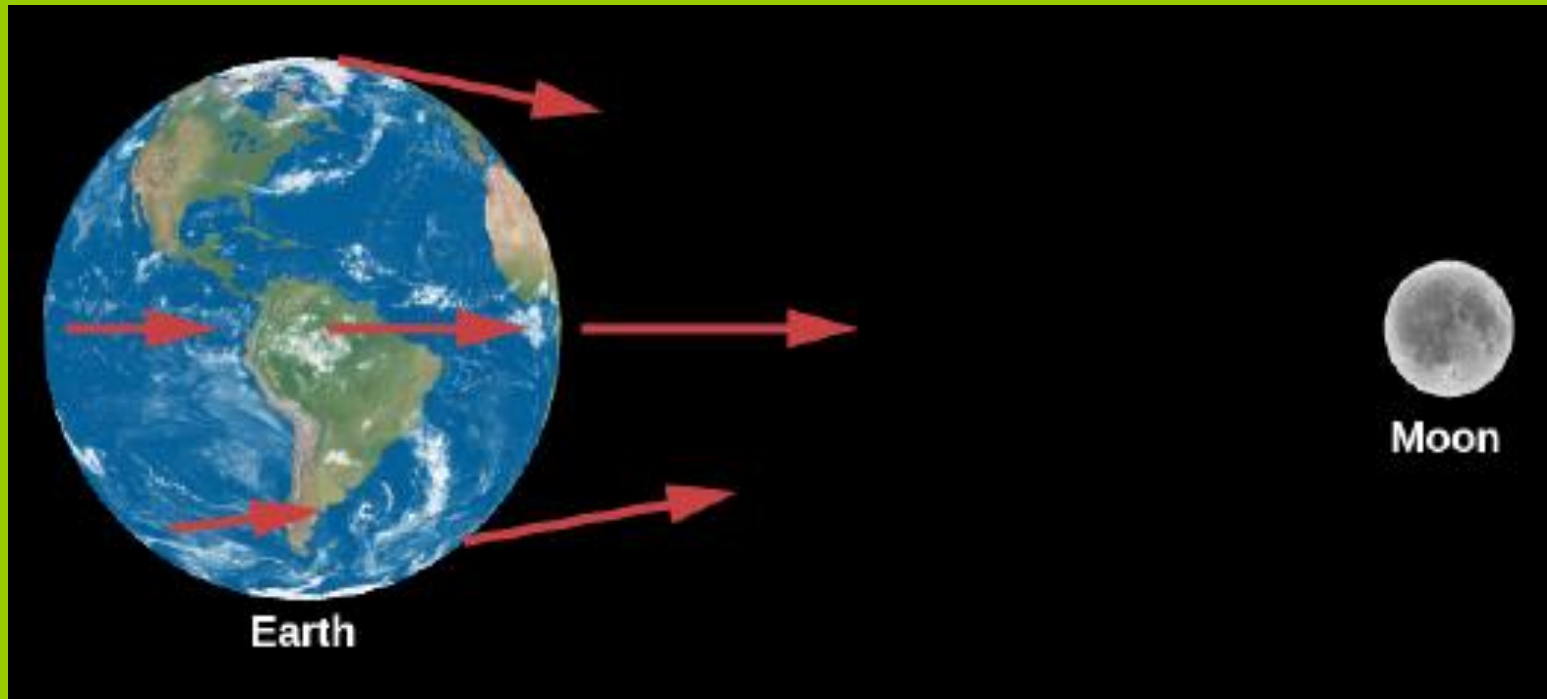


# Η Σελήνη με περιστροφή



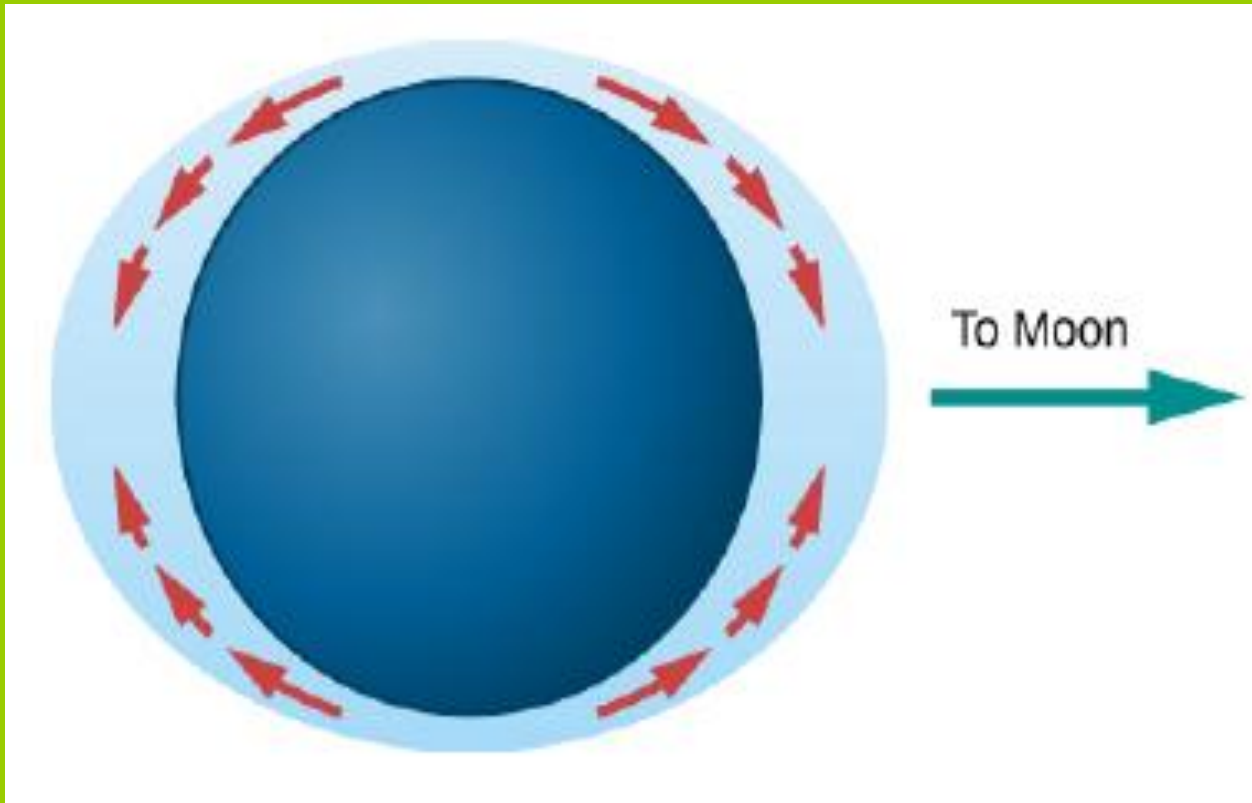
- Επειδή η Σελήνη περιστρέφεται με την ίδια περίοδο περιφοράς της γύρω απ' τη Γη, βλέπουμε πάντοτε την ίδια πλευρά της Σελήνης. Το λευκό βέλος στοχεύει πάντα προς τη Γη.

# Η έλξη της Σελήνης



- Η διαφορετική έλξη της Σελήνης, σε διαφορετικά σημεία της Γης.

# Παλιρροιακή Διόγκωση σε έναν ιδανικό ωκεανό



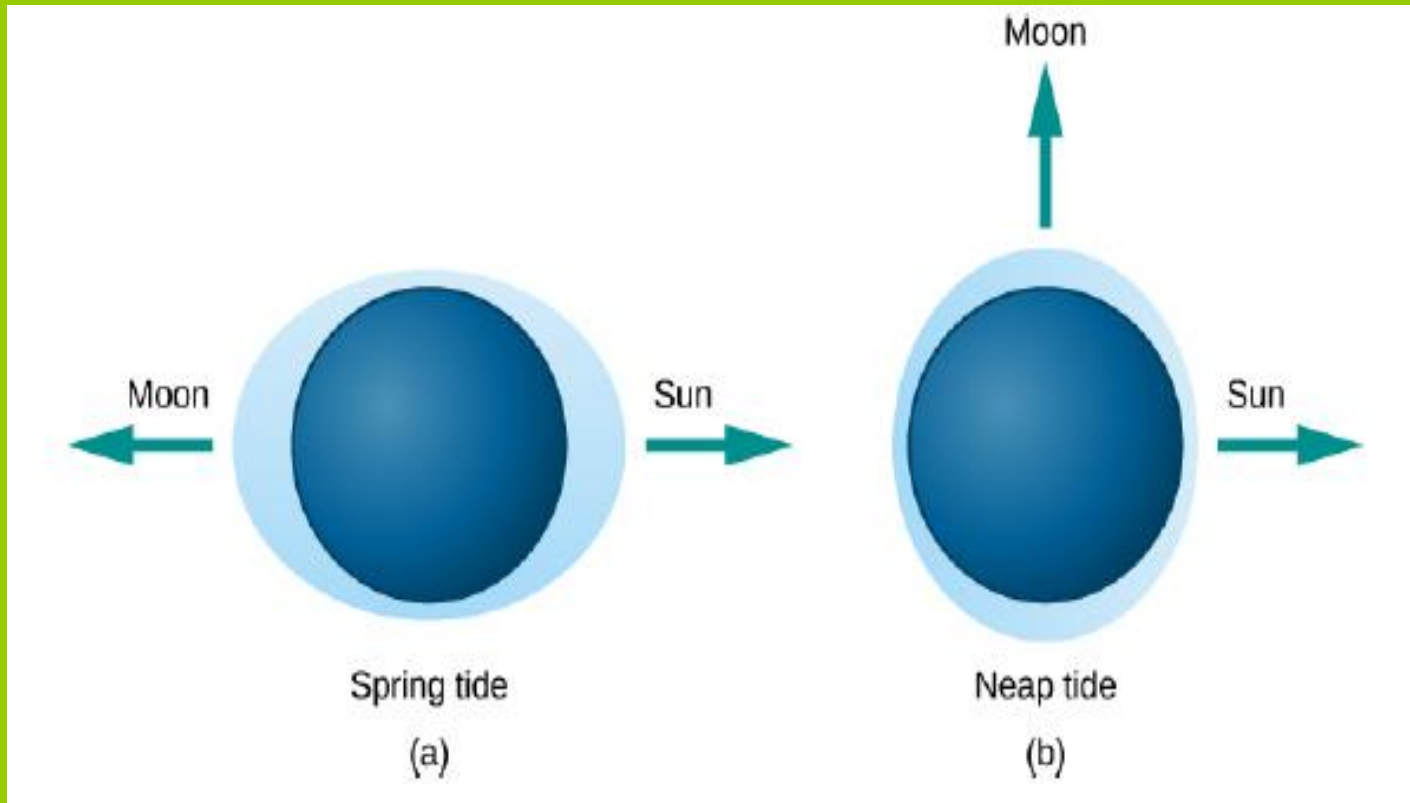
- Οι διαφορές στη βαρύτητα προκαλούν παλιρροιακές δυνάμεις οι οποίες ωθούν το νερό στην κατεύθυνση των διογκώσεων.

# Παλίρροιες



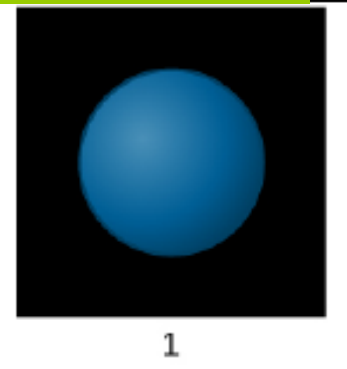
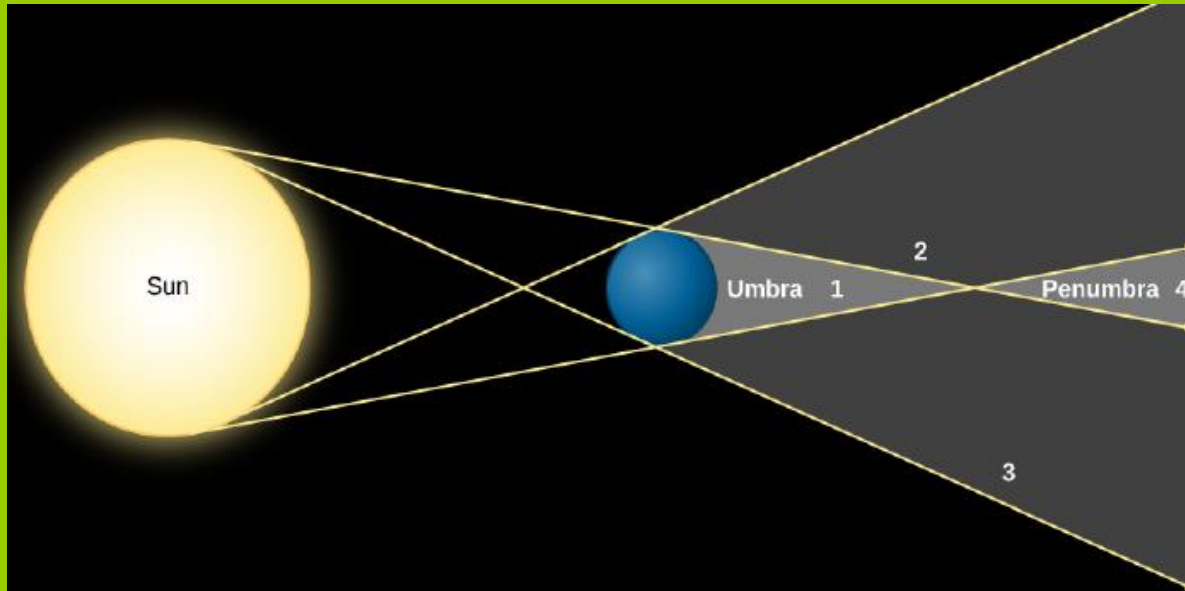
- Κόλπος Fundy στον Καναδά σε υψηλή και χαμηλή παλίρροια.

# Spring και Neap Tides



- Όταν Ήλιος και Σελήνη βρίσκονται αντιδιαμετρικά, ενδυναμώνουν το παλιρροιακό φαινόμενο.

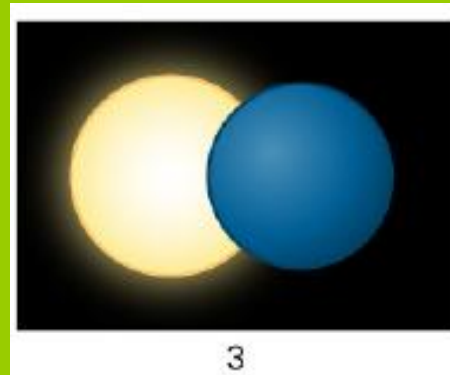
# Η σκιά της Σελήνης



1



2



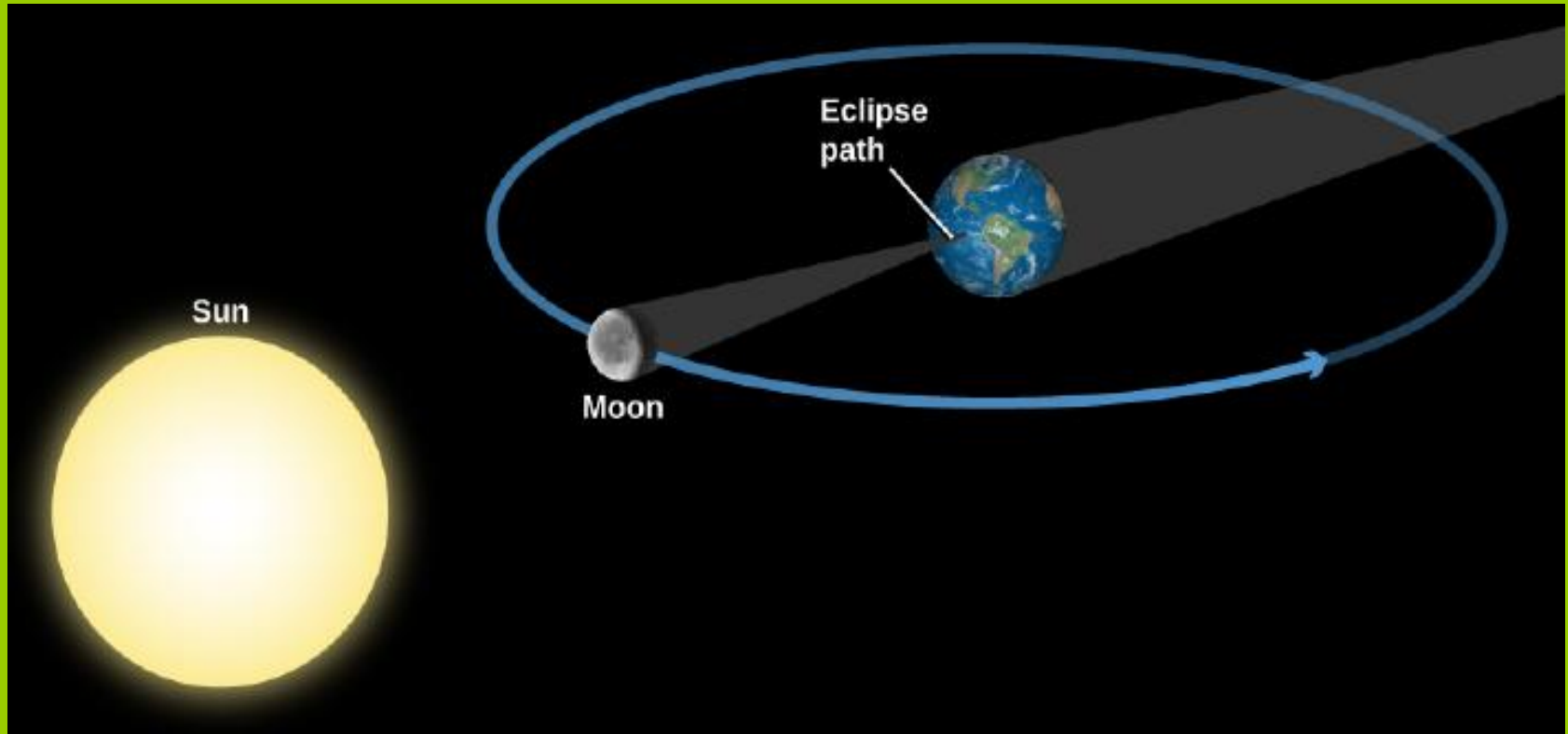
3



4

- Στο άνω μέρος βλέπουμε τη σκιά κ παρασκιά ενός σφαιρικού σώματος. Τα 4 σημεία της σκιάς έχουν σημειωθεί με νούμερα.
- Στο κάτω μέρος βλέπουμε πως θα φαίνονται Ήλιος και Σελήνη στα τέσσερα μαρκαρισμένα σημεία της σκιάς. Στο 1 βλέπουμε ολική έκλειψη. Στο 2 κ 3 μερική έκλειψη. Στο 4 η Σελήνη είναι μακριά και δεν μπορεί να καλύψει πλήρως τον Ήλιο αφήνοντας έναν κύκλο φωτός δημιουργώντας δακτυλιοειδή έκλειψη.

# Η γεωμετρία μιας ολικής Ηλιακής έκλειψης



- Η Σελήνη βρίσκεται μεταξύ Ήλιου και Γης κατά τη διάρκεια της φάσης της νέας σελήνης, δημιουργώντας μια σκιά πάνω στον πλανήτη μας.

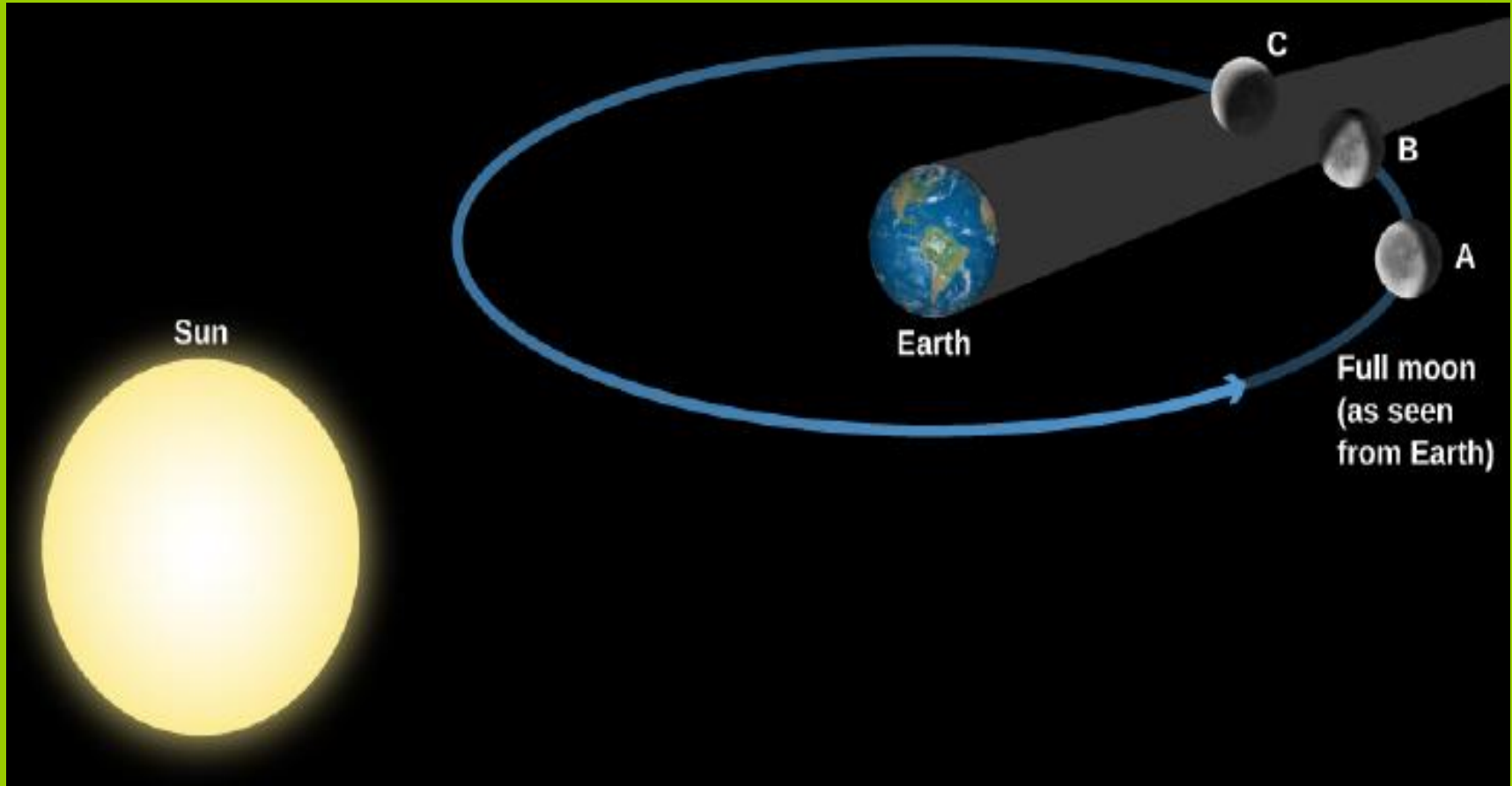
# Η Κορώνα του Ηλιου



- Η Κορώνα (λεπτή εξώτερη ατμόσφαιρα) του Ήλιου είναι ορατή κατά τη διάρκεια μιας ολικής Ηλιακής έκλειψης.

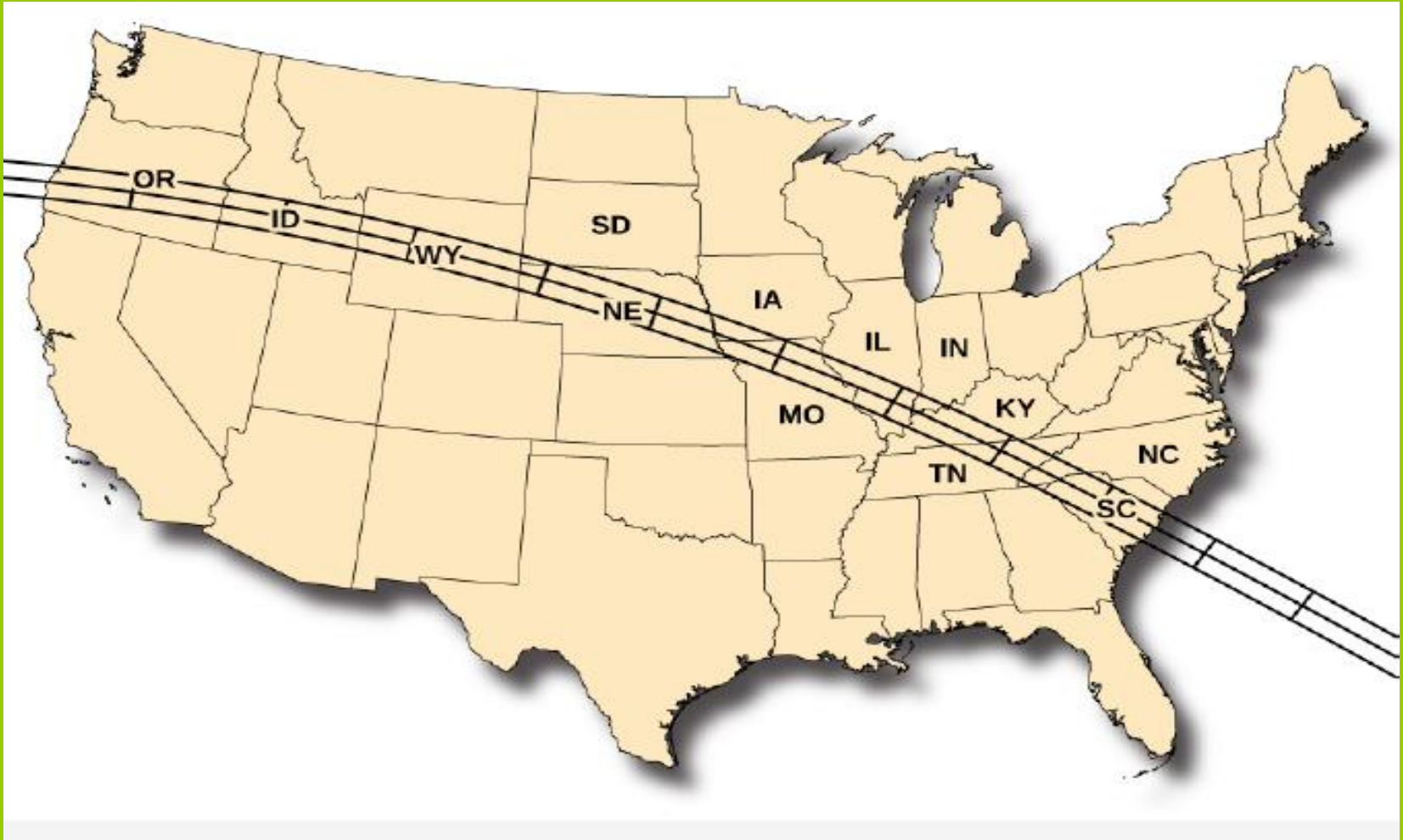


# Γεωμετρία της Σεληνιακής έκλειψης



- Στην εικόνα φαίνεται η Σελήνη να κινείται σε διαφορετικά σημεία της σκιάς της Γης, κατά τη διάρκεια μιας ολικής έκλειψης Σελήνης.

# Η διαδρομή μιας Ηλιακής έκλειψης



- Στις 21-08-2017 η σκιά της Ηλιακής έκλειψης διέσχισε τις ΗΠΑ, αρχίζοντας από τη Δυτική ακτή κοντά στο Portland του Oregon και βγαίνοντας στην Ανατολική ακτή στη Νότια Caroline 90 λεπτά αργότερα καλύπτοντας 3000 μίλια.