



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS

**ΑΝΟΙΚΤΑ** ακαδημαϊκά  
μαθήματα **ΠΠ**

ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ - ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

ΕΝΟΤΗΤΑ: **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

ΟΝΟΜΑ ΚΑΘΗΓΗΤΗ: ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΦΩΤΙΑΔΗ

ΤΜΗΜΑ: Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών  
Πόρων

ΑΓΡΙΝΙΟ

# 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 Πανεπιστήμιο Πατρών**» 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.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΦΩΤΙΑΔΗ

Επίκουρος Καθηγήτρια

του Τμήματος Διαχείρισης

Περιβάλλοντος & Φυσικών Πόρων

 2641074156

 [afotiadi@upatras.gr](mailto:afotiadi@upatras.gr)

# Τι είναι η **Μετεωρολογία** ;

Είναι η επιστήμη που ασχολείται με τη μελέτη της δομής, της συμπεριφοράς της **ατμόσφαιρας** και των **φυσικών διεργασιών** που προκαλούν και καθορίζουν τον **καιρό**

**Ατμόσφαιρα:** είναι το αέριο περίβλημα της Γης. Συγκρατείται λόγω της βαρύτητας και την ακολουθεί και μετέχει στις κινήσεις της. Αποτελείται:

- 1) Ξηρό αέρα
- 2) Υδρατμούς
- 3) Αιωρήματα (σωματίδια διαφορετικής προέλευσης)

- Παρουσιάζει ένα πλήθος ιδιοτήτων που συνιστούν τις κατάλληλες συνθήκες ώστε να αναπτύσσονται και να ζουν εκεί φυτικοί και ζωικοί οργανισμοί (του ανθρώπου συμπεριλαμβανομένου)
- Είναι η έδρα πολύπλοκων διεργασιών, θερμοδυναμικών και μηχανικών, οι οποίες δημιουργούν διάφορα **φαινόμενα**

(π.χ. μετατροπή της ηλιακής και γήινης ακτινοβολίας σε άλλες μορφές ενέργειας. Επίσης συνεχής ανταλλαγή θερμότητας και υδρατμών μεταξύ Γης-Ατμόσφαιρας καθώς και μεταφοράς διαφόρων περιοχών της ατμόσφαιρας  $\Rightarrow$  μεταβολές πίεσης και θερμοκρασίας, κίνηση αερίων μαζών, δημιουργία ανέμων, δημιουργία νεφών, και άλλων φαινομένων,...)

**Μετεωρολογικά Φαινόμενα:** τα φαινόμενα που συμβαίνουν μέσα στην ατμόσφαιρα και γίνονται αντιληπτά από τον άνθρωπο άμεσα ή με τη χρήση οργάνων

-εκφράζονται μέσω **μετεωρολογικών στοιχείων ή μεταβλητών**

(π.χ. ύψος βροχής, πίεση, θερμοκρασία, υγρασία, άνεμος, ηλιακή ακτινοβολία,...)

# Τι καλείται **Καιρός** και τι **Κλίμα**

**Καιρός:** Η κατάσταση της Ατμόσφαιρας πάνω από μια περιοχή, όπως αυτή χαρακτηρίζεται από τις τιμές διαφόρων μετεωρολογικών στοιχείων, για μια ορισμένη χρονική στιγμή συμπεριλαμβανομένης και της εξέλιξης αυτής της κατάστασης κατά τη διάρκεια μιας βραχείας περιόδου



**Μετεωρολογία:** είναι η επιστήμη που μελετά τον **καιρό**

Η μέση καιρική κατάσταση ή μέσος καιρός ως σύνθεση του καιρού για μια μεγάλη χρονική περίοδο π.χ. 50 και πλέον ετών λέγεται **κλίμα**



Το **κλίμα** αποτελεί αντικείμενο μελέτης της επιστήμης της **Κλιματολογίας**

# Τι είναι το Κλίμα ;



Πηγή: <https://en.wikipedia.org/wiki/Earth>

**Καιρός:** κατάσταση της ατμόσφαιρας πάνω από μια περιοχή για μια ορισμένη χρονική στιγμή, συμπεριλαμβανομένης και της εξέλιξης αυτής της κατάστασης από τη γένεση ως το τέλος των συγκεκριμένων ατμοσφαιρικών διαταραχών

**Κλίμα:** η μέση καιρική κατάσταση ή μέσος καιρός ως σύνθεση του καιρού για μια μεγάλη χρονική περίοδο π.χ. 50 και πλέον ετών για την απαλοιφή των σφαλμάτων και την εδραίωση στατιστικών παραμέτρων

Κλίμα είναι αυτό που περιμένουμε

Καιρός είναι αυτό που τελικά συμβαίνει



# Η Μελέτη του Καιρού

Πως ήταν: Ιστορία και καταγραφές

Πως είναι: Τρέχουσες συνθήκες

Πως θα είναι: Πρόγνωση

# Η Μελέτη του Καιρού: Πως ήταν - Ιστορία και καταγραφές

- Καταγραφή και διατήρηση αρχείων καρού είναι σημαντικό γιατί:
  - Πρόγνωση
  - Τι αναμένουμε
  - Πάρουμε αποφάσεις

# Περιγραφή του Καιρού

Ο καιρός περιγράφεται από αρκετά μετεωρολογικά στοιχεία. Τυπικά, στα Δελτία Καιρού αναφέρονται επτά (7)

- Θερμοκρασία αέρα
- Πίεση αέρα
- Υγρασία
- Νέφωση
- Βροχόπτωση
- Ορατότητα
- Άνεμος

## Μετεωρολογικά φαινόμενα: καλύπτουν διάφορες χωρικές κλίμακες

Χωρική κλίμακα	Φαινόμενο
1 cm	
	Τυρβώδης ροή, ριπές ανέμου
1 m	
	Ανεμοστρόβιλοι
1 Km	
	Καταιγίδες, microbursts
10 Km	
	Θαλάσσια αύρα
100 Km	
	Κυκλώνες
1000 Km και πάνω	Θερμά/ψυχρά μέτωπα, συστήματα υψηλών/χαμηλών πιέσεων

# Κλίμακες χρόνου για την Μετεωρολογία & Κλιματολογία

Μετεωρολογία:

Λεπτά: Οριακό στρώμα-τυρβώδης ροή (10 - 30 min)

Ώρα: ανάπτυξη ενός νέφους cumulonimbus

Ημέρες: πρόγνωση καιρού

(υφέσεις μέσω γεωγραφικών πλατών, 3-5 ημέρες)

(μεγάλα στάσιμα συστήματα > 10 ημέρες)

Μήνας:

εποχική πρόγνωση :::

El Niño, 100 ημέρες

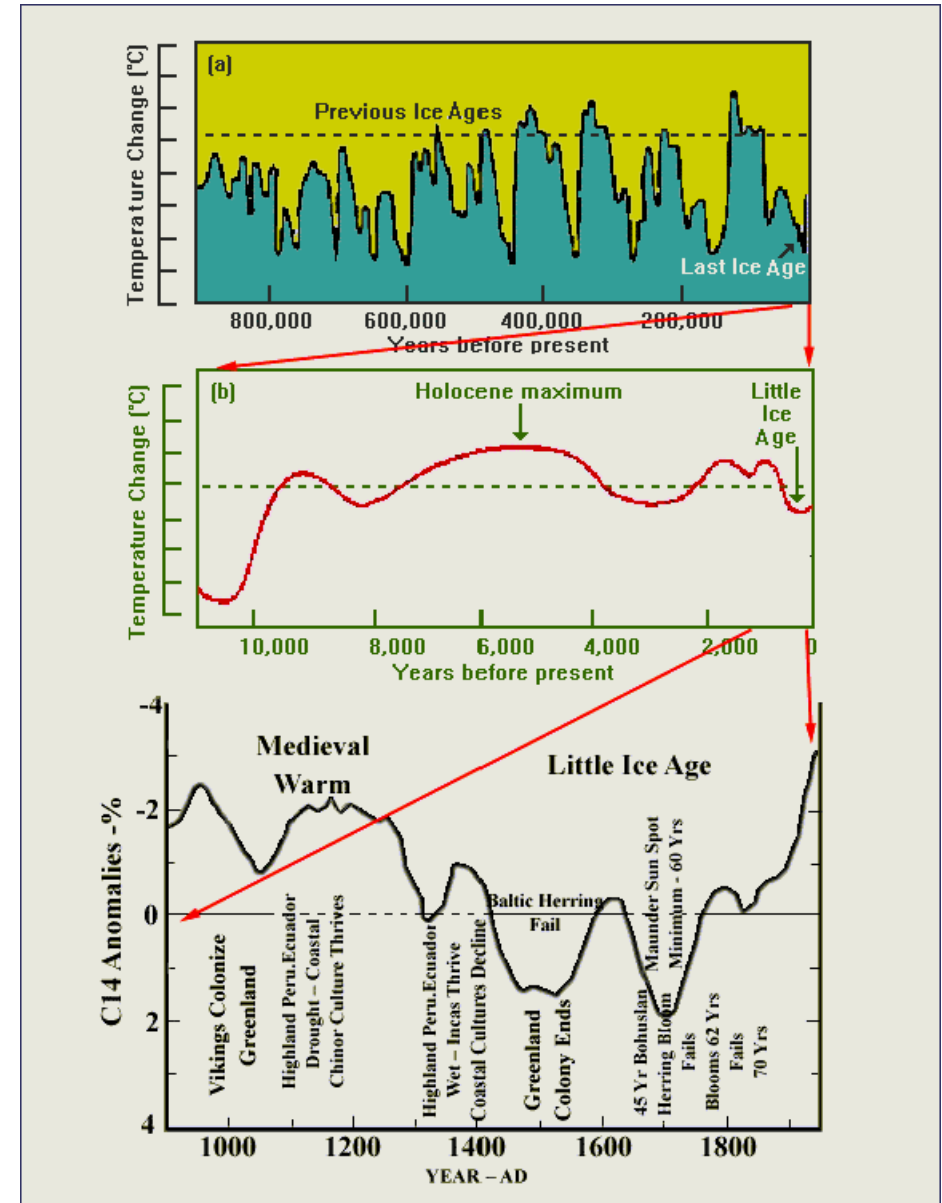
NAO

# Κλίμακες χρόνου για την Μετεωρολογία & Κλιματολογία

Κλιματολογία:

30 - 50 χρόνια: ορισμός κλίματος

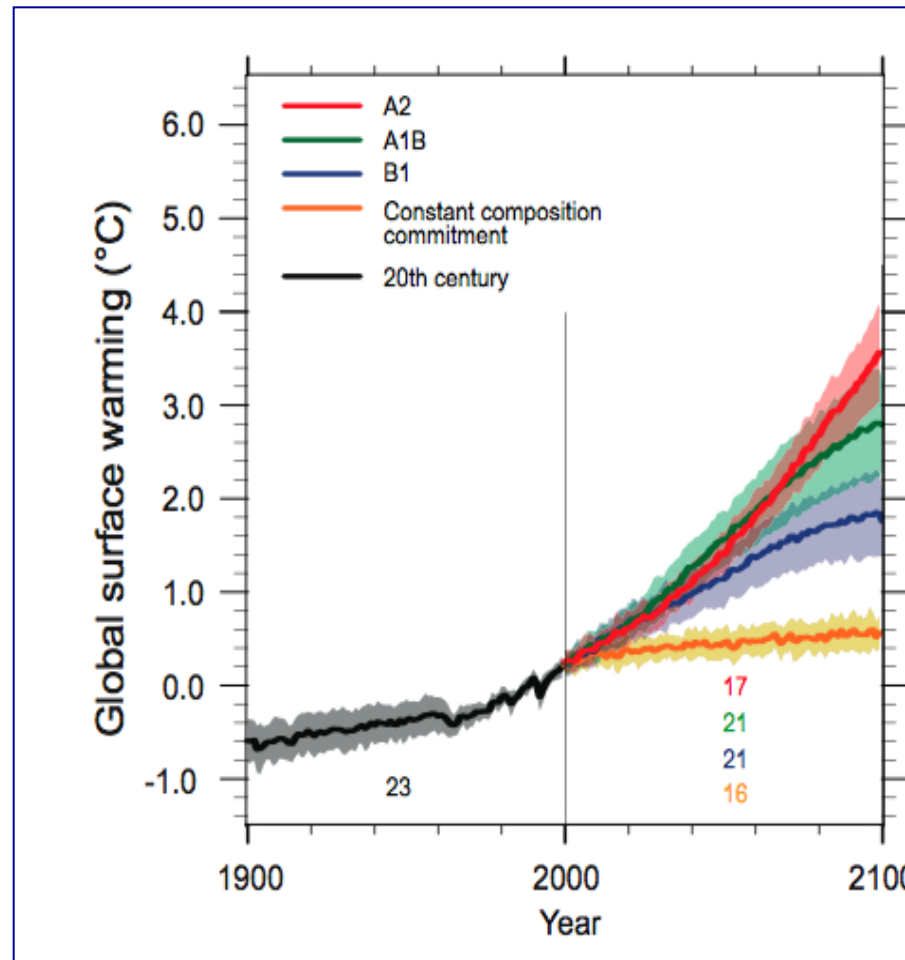
Εκατομμύρια χρόνια πριν:  
το κλίμα του παρελθόντος  
(παλαιοκλιματολογία)



# Κλίμακες χρόνου για την Μετεωρολογία & Κλιματολογία

Κλιματολογία:

Προβολή στο μέλλον (αιώνας): σενάρια κλιματικών αλλαγών



Πηγή: IPCC report 2007

## Λίγη Ιστορία ...

500 π.χ.	Ο Παρμενίδης ταξινομήσε το κλίμα της γης βάσει του γεωγραφικού πλάτους σαν άνυδρο, εύκρατο και ψυχρό
400 π.χ.	Μετρήσεις βροχόπτωσης στην Ινδία
334 π.χ.	Ο Αριστοτέλης έγραψε την μελέτη «Μετεωρολογικά»
1500 μ.χ.	Ο Leonardo Da Vinci ανακάλυψε το υγρόμετρο
1643	Ο Galileo ανακάλυψε το θερμόμετρο
1644	Ο Toricelli ανακάλυψε το βαρόμετρο
1825	Ο August ανακάλυψε το ψυχρόμετρο
1855	Ιδρύεται στη Γαλλία η πρώτη Μετεωρολογική Υπηρεσία
1878	Ιδρύεται ο Διεθνής Μετεωρολογικός Οργανισμός που το 1950 ονομάζεται Παγκόσμιος Μετεωρολογικός Οργανισμός (W.M.O)
1916	Κατασκευή του Ακτινομέτρου
1920'	Η Νορβηγική σχολή θεμελιώνει μαθηματικά τις έννοιες των μετώπων
1928	Κατασκευή της Ραδοβολίδας
Μετά τον πόλεμο	Χρήση Μετεωρολογικών Radars
1950'	Χρήση Η/Υ για το 'τρέξιμό' ατμοσφαιρικών μοντέλων
1960'	Μπαίνει σε τροχιά ο πρώτος μετεωρολογικός Δορυφόρος
1985	Παρατηρείται η 'τρύπα του Όζοντος' στην Ανταρκτική'
1990'	Οι Εθνικές Μετεωρολογικές Υπηρεσίες εκσυγχρονίζονται
Σήμερα...	Μιλάμε σοβαρά πλέον για Κλιματικές Μεταβολές



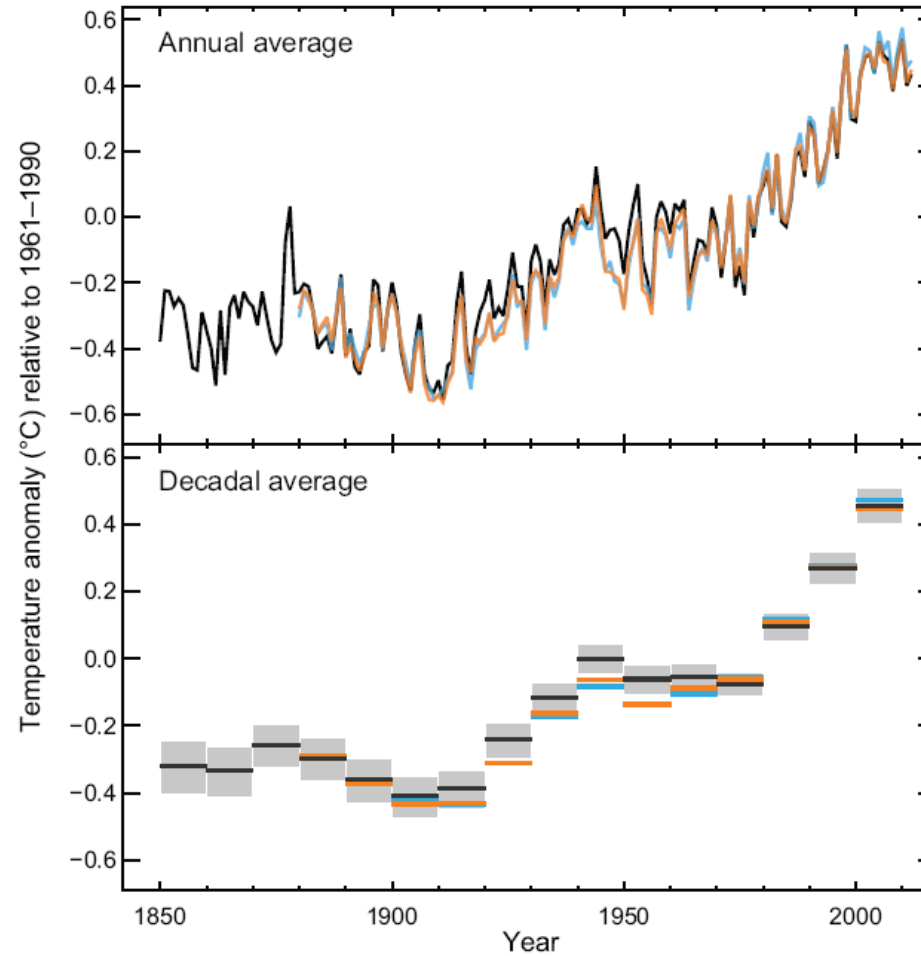
## Λίγη Ιστορία ...



Πηγή: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tower\\_of\\_the\\_Winds.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tower_of_the_Winds.jpg)

Ο πρώτος Μετεωρολογικός σταθμός στην ιστορία της ανθρωπότητας (1ος Π.Χ. αιώνας), ήταν ο εικονιζόμενος **Πύργος των ανέμων** ή ωρολόγιο του Ανδρόνικου που σώζεται στον Βόρειο πρόποδα της Ακρόπολης των Αθηνών (αριστερή εικόνα). Αναπαράσταση του σταθμού φαίνεται στην δεξιά εικόνα. Το οκτάπλευρο αυτό οικοδόμημα διέθετε υδραυλικό ωρολόγιο και ανεμοδείκτη στη οροφή. Ψηλά και στην εξωτερική πλευρά των τοίχων, έφερε ανάγλυφες παραστάσεις οκτώ ανέμων προσωποποιημένων

# Αύξηση της Θερμοκρασίας του Πλανήτη – Κλιματικές Μεταβολές ;



Πηγή: IPCC report 2013

## Γιατί είναι χρήσιμη η επιστήμη της Μετεωρολογίας ;

Πηγή: <https://en.wikipedia.org/wiki/Snow>



Πηγή:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hail\\_RichmondHill2.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hail_RichmondHill2.jpg)

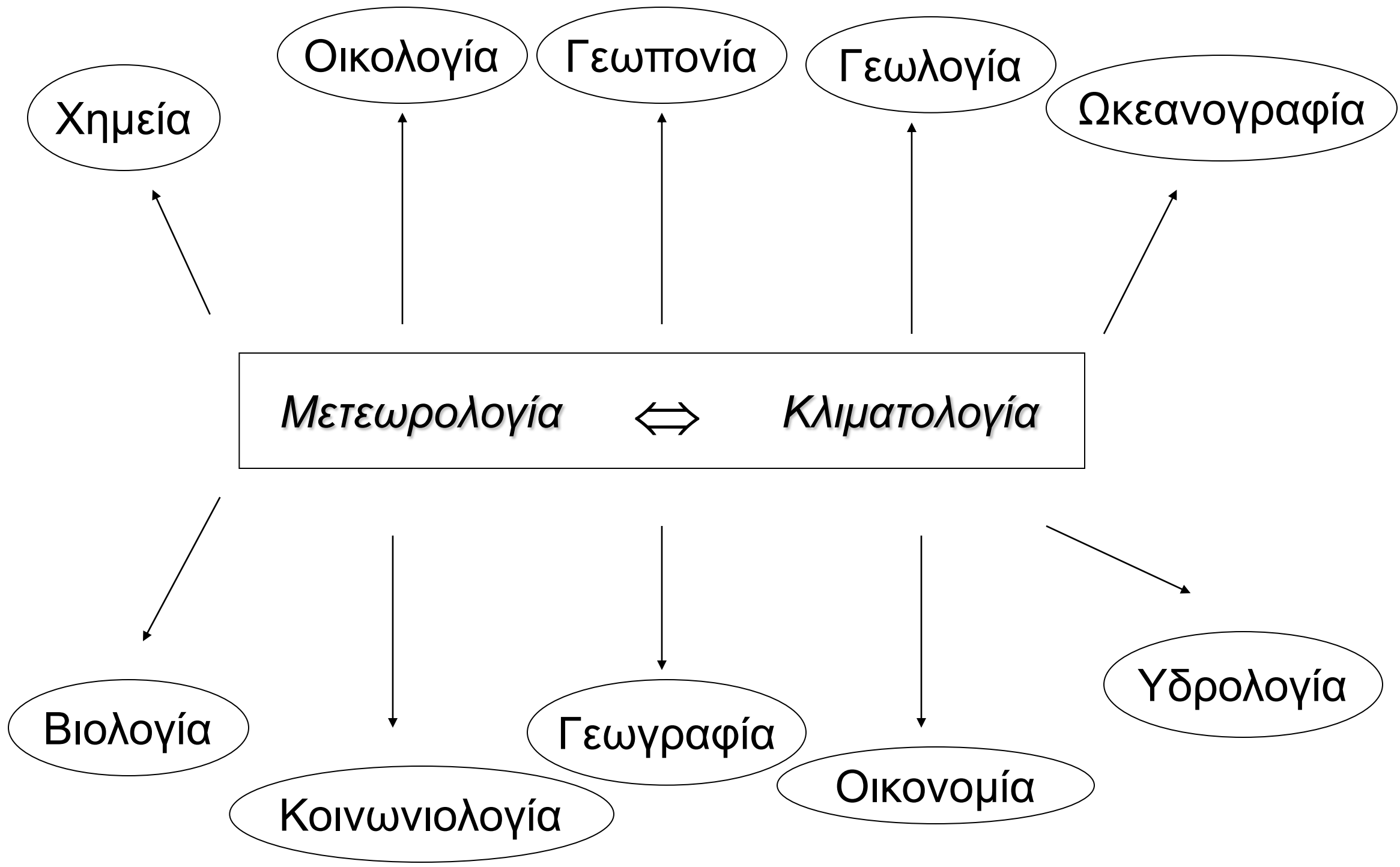


Πηγή:  
<https://www.flickr.com/photos/usgeologicalsurvey/2594349974>



Πηγή:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Dispersion\\_\(water\\_waves\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Dispersion_(water_waves))

- είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τις δραστηριότητες του ανθρώπου
- μελετάει την κατάσταση του χώρου (ατμόσφαιρα) μέσα στο οποίο ζούμε



## *Σκοπός της Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας*

- ✓ Η απόκτηση δεδομένων που σχετίζονται με τα διάφορα μετεωρολογικά φαινόμενα
  - ✓ Η ανάλυση των δεδομένων αυτών με σκοπό την ερμηνεία των φαινομένων
  - ✓ Η ανάλυση των καιρικών καταστάσεων και η πρόγνωση του καιρού
  - ✓ Ο έλεγχος των παραγόντων που ρυθμίζουν τα φαινόμενα και τις καταστάσεις της ατμόσφαιρας
- 
- Να ερευνήσει, να περιγράψει, να εξηγήσει και ενδεχομένως να προγνώσει το κλίμα της Γης καθώς και να βρει πως συνδέεται με διάφορους φυσικούς παράγοντες αλλά και ανθρώπινες δραστηριότητες

## ΚΛΑΔΟΙ ΤΗΣ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑΣ

- 1) **Γενική Μετεωρολογία**, ασχολείται με τη μελέτη των Μετεωρολογικών φαινομένων και διερευνά τις σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ τους
- 2) **Φυσική Μετεωρολογία**, η οποία ασχολείται κυρίως με τη χημική σύσταση και φυσική υφή της ατμόσφαιρας, με τους νόμους της ακτινοβολίας, με τα θερμοδυναμικά, ηλεκτρικά, οπτικά και ακουστικά φαινόμενα της Ατμόσφαιρας, καθώς και με τη δημιουργία των νεφών και υδατωδών κατακρημνισμάτων. Υποδιαιρέσεις της Φυσικής Μετεωρολογίας είναι η Φυσική των νεφών, η Φυσική των υδρομετεώρων, η Ατμοσφαιρική Οπτική και Ακουστική, ο Ατμοσφαιρικός Ηλεκτρισμός, η Ιονόσφαιρα κ.ά.
- 3) **Δυναμική Μετεωρολογία**, κύριος σκοπός της οποίας είναι η δημιουργία θεωρητικών προτύπων (Μοντέλων) των λειτουργιών που συμβαίνουν στην Ατμόσφαιρα και την υποβολή τους στον πειραματικό έλεγχο. Για το λόγο αυτό μελετά τις λειτουργίες της Ατμόσφαιρας με βάση τους νόμους της Φυσικής
- 4) **Περιγραφική Μετεωρολογία**, η οποία ασχολείται με την περιγραφή της Ατμόσφαιρας και των λειτουργιών και φαινομένων της χωρίς να υπεισέρχεται στη θεωρητική τους ανάπτυξη
- 5) **Συνοπτική Μετεωρολογία**, η οποία εξετάζει τις μεθόδους της ανάλυσης και πρόγνωσης του καιρού βάσει των δεδομένων των παρατηρήσεων και των νόμων της Δυναμικής Μετεωρολογίας

## ΚΛΑΔΟΙ ΤΗΣ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑΣ

6) **Αερολογία**, κύριος σκοπός της οποίας είναι η μελέτη της ελεύθερης ατμόσφαιρας. Κατά τα τελευταία χρόνια δημιουργήθηκε και ο κλάδος της **Αερονομίας**, που ασχολείται κυρίως με τις φυσικές διεργασίες και τις χημικές αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα στην ανώτερη ατμόσφαιρα

7) **Μικρομετεωρολογία**, η οποία ασχολείται με την παρατήρηση και την ερμηνεία των μικρής κλίμακας φυσικών και δυναμικών συμβάντων της ατμόσφαιρας και μάλιστα αυτών που δημιουργούνται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους μέχρι του ύψους πέραν του οποίου η επίδραση του εδάφους είναι αμελητέα

8) **Αγρομετεωρολογία**, αποτελεί εφαρμοσμένο κλάδο της Μετεωρολογίας και εξετάζει λεπτομερώς τα προβλήματα που ενδιαφέρουν, από πλευράς καιρού, τη γεωργία. Γενικότερα ασχολείται με φυσικά φαινόμενα που συμβαίνουν στην κατώτερη ατμόσφαιρα στην οποία ζουν και αναπτύσσονται τα φυτά και οι ζωικοί οργανισμοί

9) **Ραδιομετεωρολογία**, ασχολείται με την επίδραση των διαφόρων ατμοσφαιρικών καταστάσεων στις ραδιοτηλεπικοινωνίες

10) **Αεροναυτική Μετεωρολογία**, ασχολείται με την εκτίμηση και πρόγνωση των καιρικών καταστάσεων ώστε να εξασφαλιστούν ομαλές πτήσεις

11) **Ναυτική Μετεωρολογία**, ασχολείται με τη μελέτη και πρόγνωση των καιρικών καταστάσεων πάνω από θάλασσες και ωκεανούς

12) **Πρακτική Μετεωρολογία**, η οποία εξετάζει τα όργανα και τις μεθόδους των παρατηρήσεων

## ΚΛΑΔΟΙ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ

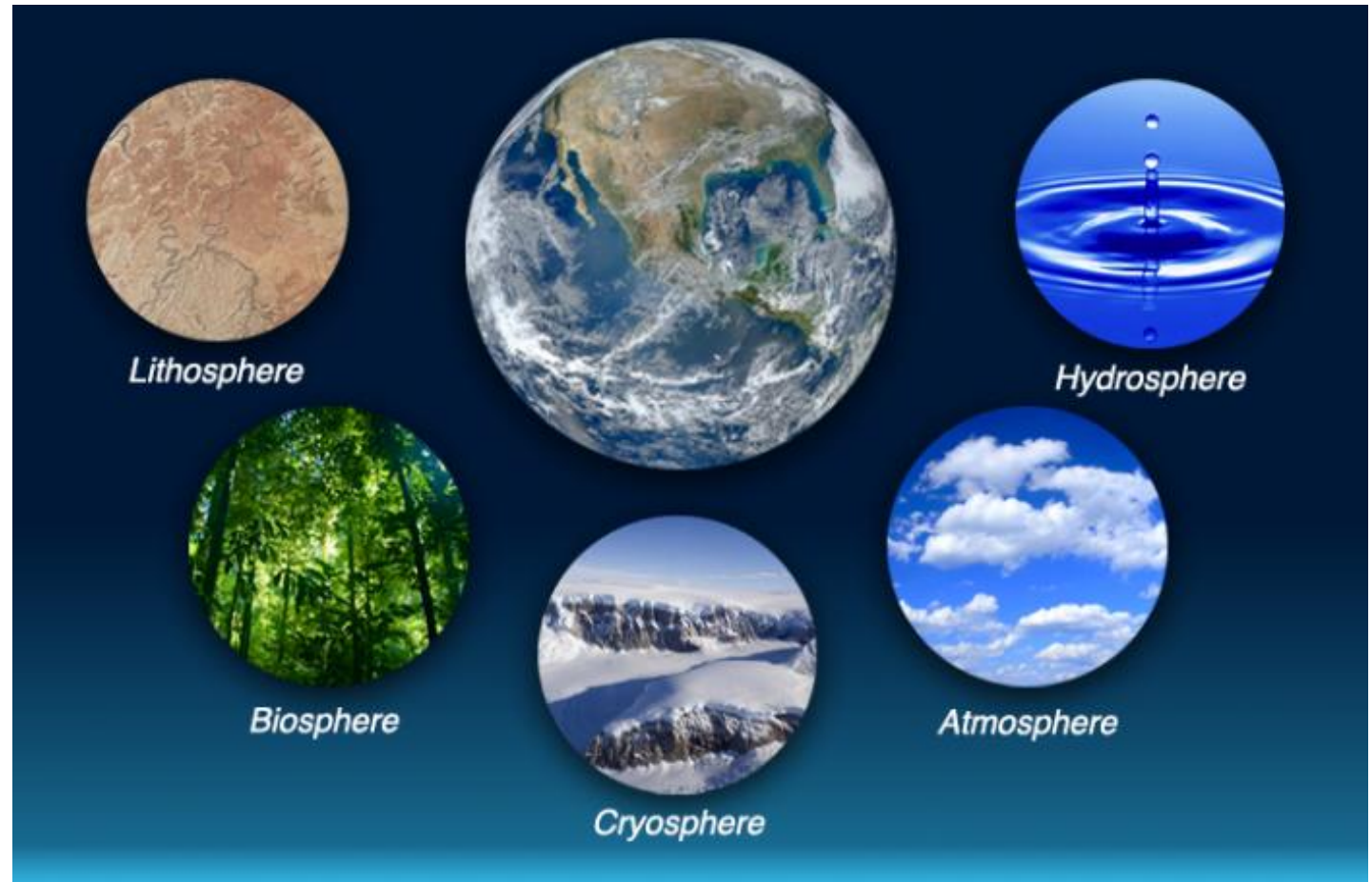
- 1) Γενική Κλιματολογία
- 2) Φυσική Κλιματολογία
- 3) Δυναμική Κλιματολογία
- 4) Συνοπτική Κλιματολογία
- 5) Περιγραφική Κλιματολογία
- 6) Αεροναυτική Κλιματολογία
- 7) Γεωργική Κλιματολογία
- 8) Εδαφοκλιματολογία
- 8) Ιατρική και θεραπευτική Κλιματολογία
- 9) Βιοκλιματολογία
- 10) Υδροκλιματολογία
- 11) Κλιματολογία της Ελεύθερης Ατμόσφαιρας
- 12) Μακρο-Μεσο και Μικρο-Κλιματολογία και
- 13) Παλαιοκλιματολογία



# Παράγοντες που καθορίζουν τον καιρό & το Κλίμα

Ο καιρός και κυρίως το κλίμα της Γης καθορίζεται από τις αλληλεπιδράσεις των 5 'συνιστωσών' του πλανήτη & τον ήλιο

- Λιθόσφαιρα
- Ατμόσφαιρα
- Υγρόσφαιρα
- Κρυόσφαιρα
- Βιόσφαιρα

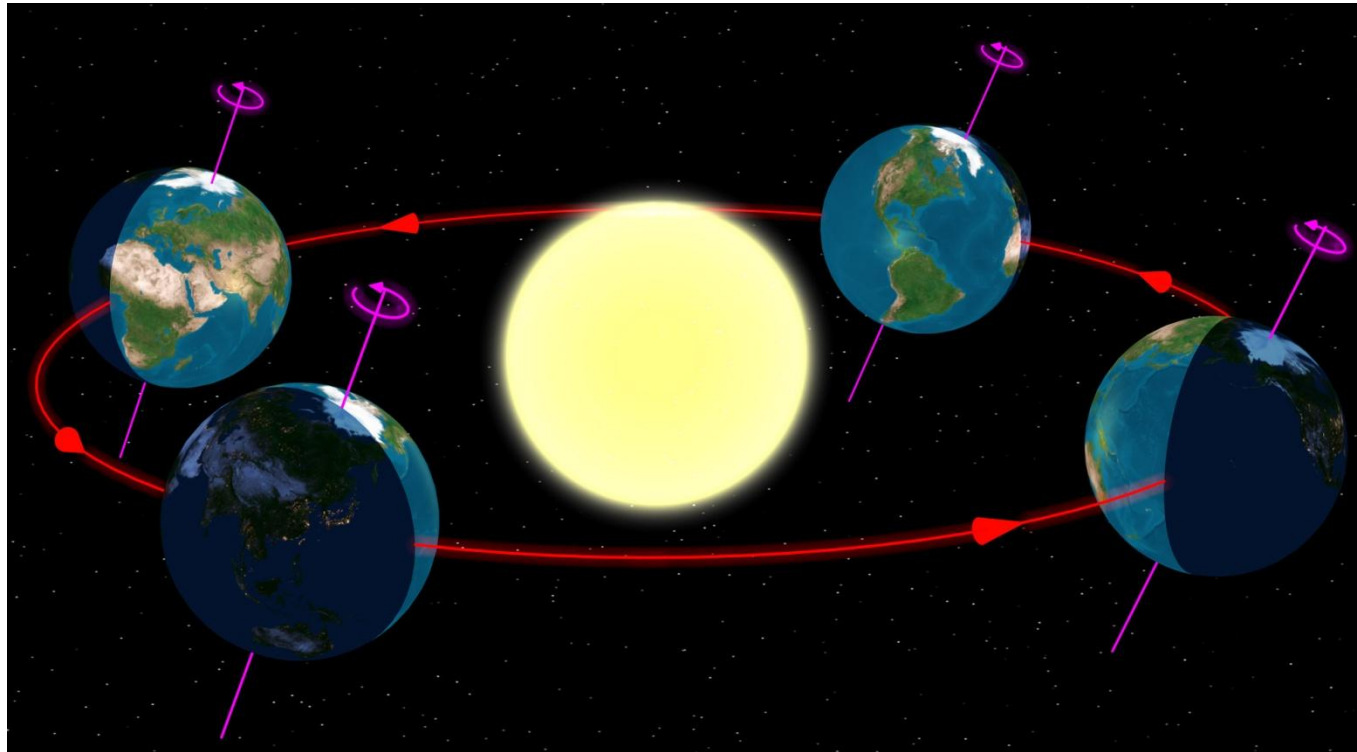


Πηγή: <https://esw.climate.nasa.gov/2014/09/earth-system/>

● Ο άνθρωπος ;;;

Τελικά ποιά είναι η γεννεσιουργός αιτία  
του Καιρού και του Κλίματος ;

Ο Ήλιος !



Πηγή: [http://en.wikipedia.org/wiki/Summer\\_solstice](http://en.wikipedia.org/wiki/Summer_solstice)

**Ηλιακή Ακτινοβολία: η μοναδική πηγή ενέργειας για τον Πλανήτη !**

# Παράγοντες που καθορίζουν το Κλίμα

## ➔ Ηλιακή Ακτινοβολία

Η Κινητήριος δύναμη για οτιδήποτε συμβαίνει στη Γη είναι η ενέργεια που έχει στη διάθεση του ο πλανήτης

Η διαθέσιμη ηλιακή ακτινοβολία στην επιφάνεια της Γης και η κατανομή της με το γεωγραφικό πλάτος

Η ηλιακή ακτινοβολία που φτάνει στη Γη εξαρτάται από διάφορους παράγοντες:

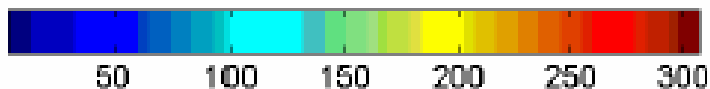
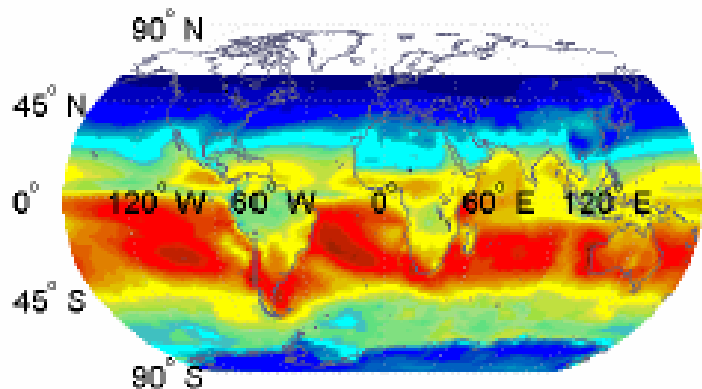
**Αστρονομικοί:** η θέση της Γης ως προς τον Ήλιο και

η τροχιά της γύρω από αυτόν

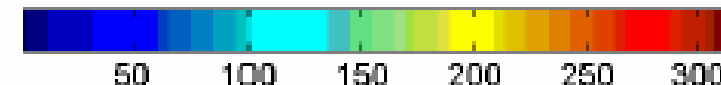
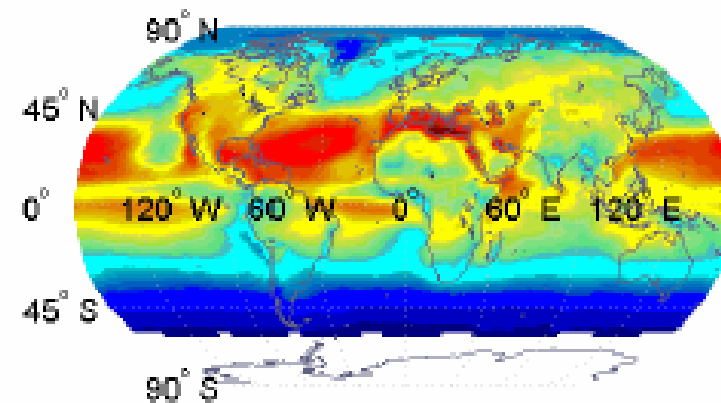
η κλίση του άξονα περιστροφής της Γης

Γεωγραφικό πλάτος

JAN  $151.6 W m^{-2}$

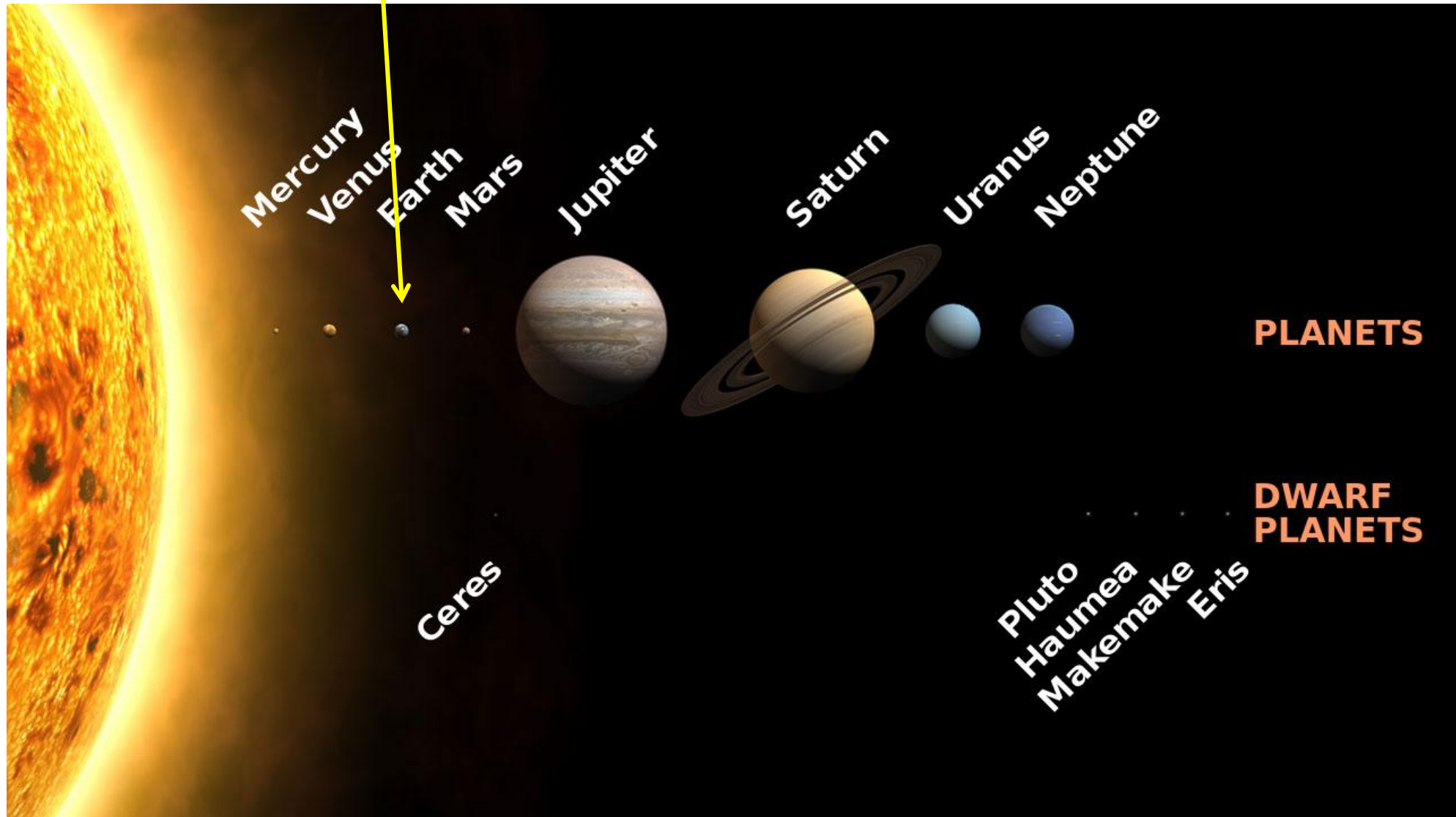


JUL  $144.2 W m^{-2}$



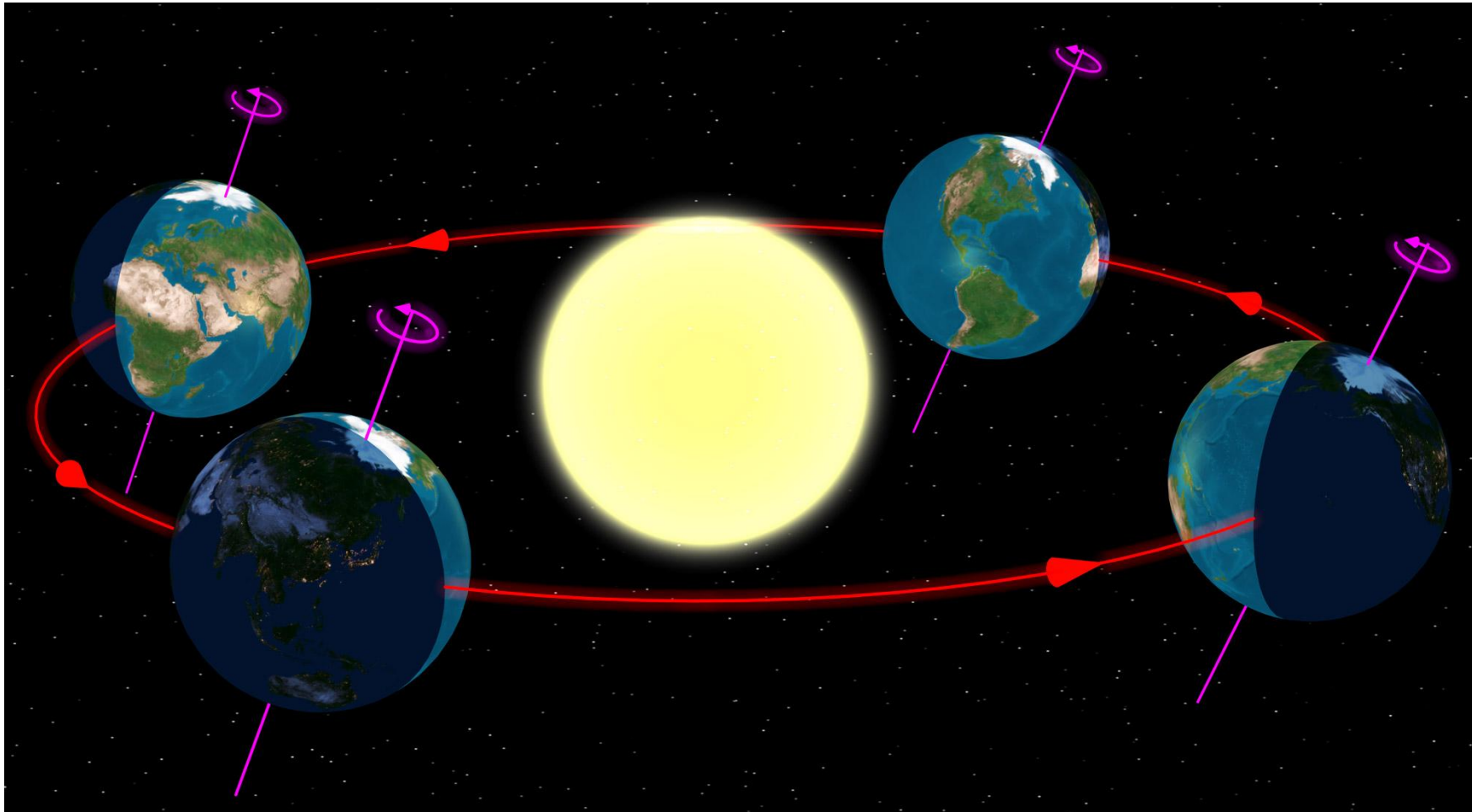
# Η θέση της Γης στο Ηλιακό μας σύστημα

Είμαστε εδώ ... στην κατάλληλη θέση ... γιατί τα πάντα εν σοφία εποίησε ..



Πηγή: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solar\\_System\\_size\\_to\\_scale.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solar_System_size_to_scale.svg)

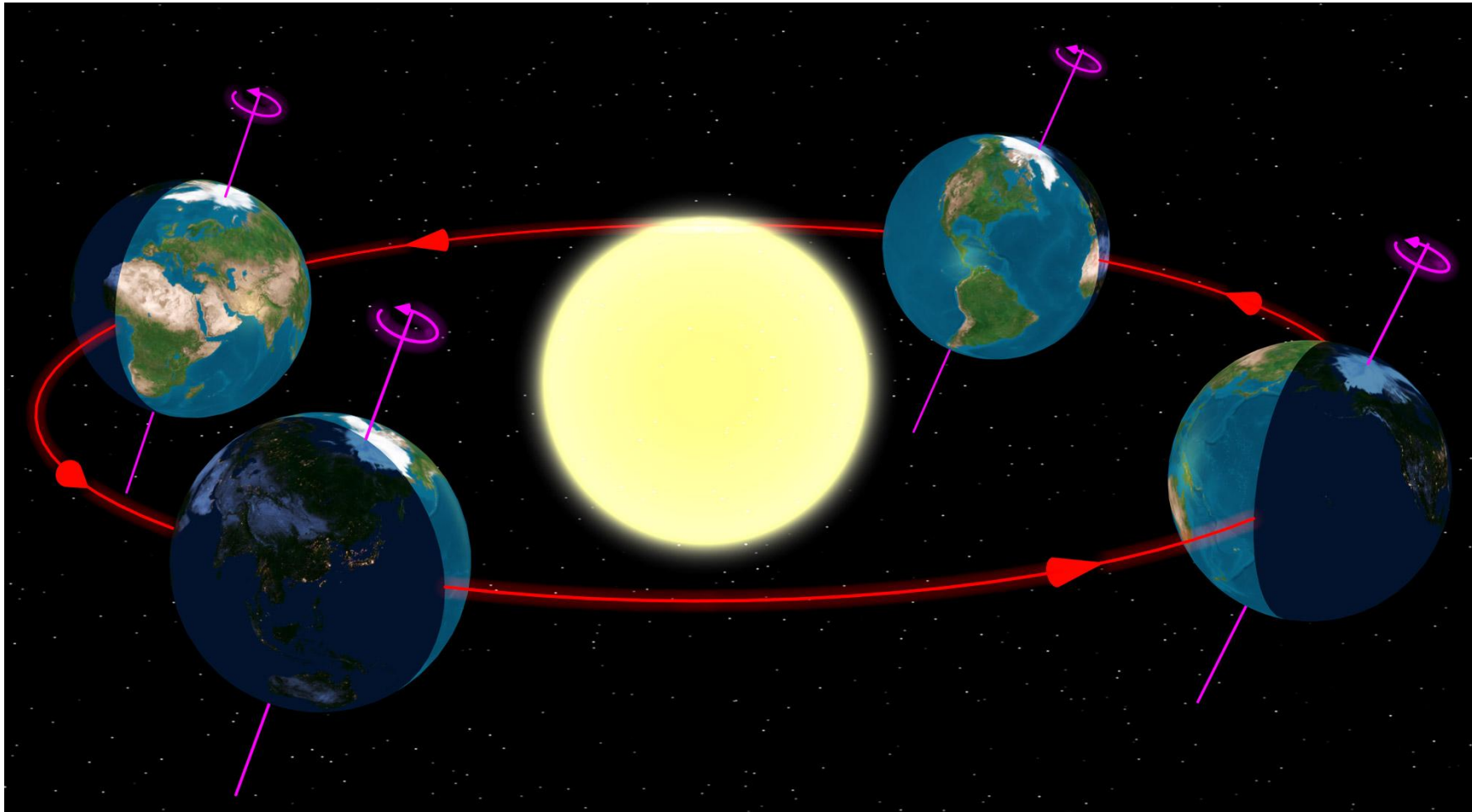
# Η τροχιά της Γης γύρω από τον Ήλιο



Πηγή: [http://en.wikipedia.org/wiki/Summer\\_solstice](http://en.wikipedia.org/wiki/Summer_solstice)

Η τροχιά που διαγράφει η γη κατά την ετήσια περιφορά της περί τον ήλιο είναι ελλειπτική. Η γη βρίσκεται πλησιέστερα στον ήλιο στο **περιήλιο** (3 Ιανουαρίου) και μακρύτερα στο **αφήλιο** (4 Ιουλίου)  
Η ελλειπτική μορφή της τροχιάς της Γης γύρω από τον Ήλιο => μεταβολή της εισερχόμενης Ηλιακής ακτινοβολίας κατά τη διάρκεια του έτους

# Η τροχιά της Γης γύρω από τον Ήλιο



Πηγή: [http://en.wikipedia.org/wiki/Summer\\_solstice](http://en.wikipedia.org/wiki/Summer_solstice)

Η κλίση του άξονα περιστροφής της γης γύρω από τον άξονα κατά **23°27'** έχει σαν αποτέλεσμα τη διαμόρφωση των 4 εποχών του έτους

- Οι εποχές είναι αντίθετες στο Β. και Ν. Ημισφαίριο.

# Η τροχιά της Γης γύρω από τον Ήλιο

Η διάρκεια της ημέρας και η καθετότητα των ηλιακών ακτίνων στην επιφάνεια της γης είναι μικρότερες κατά την περίοδο του **χειμώνα** προσφέροντας επομένως μικρότερα ποσοστά ενέργειας σ' έναν τόπο

Η διάρκεια της ημέρας και η καθετότητα των ηλιακών ακτίνων στην επιφάνεια της γης είναι μεγαλύτερες κατά την περίοδο του **θέρους** προσφέροντας επομένως μεγαλύτερα ποσοστά ενέργειας σ' έναν τόπο

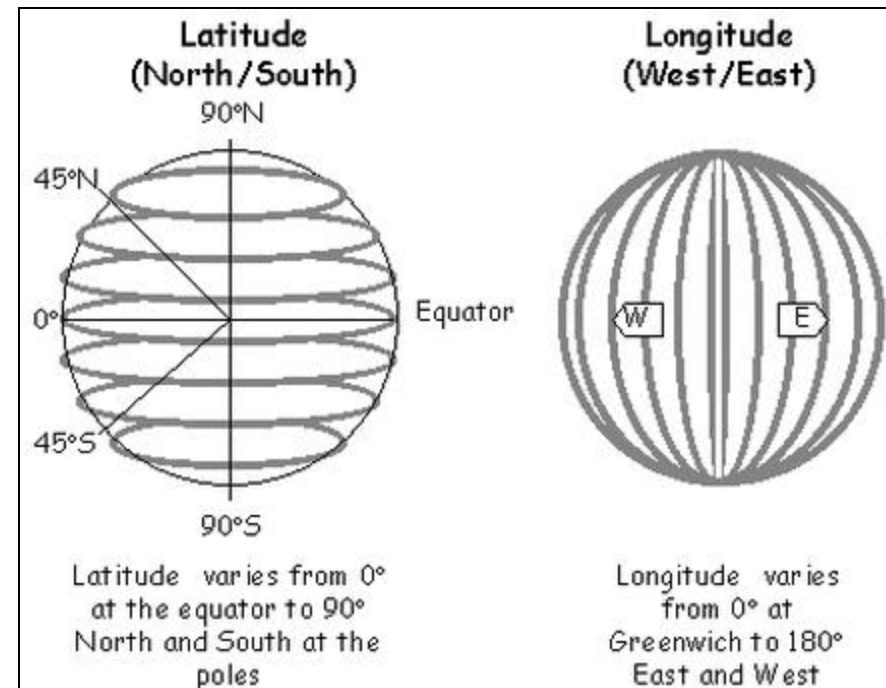
# Άλλοι παράγοντες που καθορίζουν τον Καιρό και το Κλίμα

- ✓ Κατανομή ξηράς – θάλασσας στην επιφάνεια της Γης
- ✓ Κατανομή και το ισοζύγιο του ύδατος στο σύστημα Γη-Ατμόσφαιρα
- ✓ Ωκεάνια ρεύματα
- ✓ Επικρατούντα Συστήματα Ατμοσφαιρικής Κυκλοφορίας  
Ο σχηματισμός και οι κινήσεις των αερίων μαζών
- ✓ Τοπογραφία & Σύσταση της Επιφάνειας της Γης
- ✓ Υψόμετρο



# Γεωγραφικές Συντεταγμένες

Οι γεωγραφικές συντεταγμένες που χρησιμοποιούνται στη σφαίρα της Γης είναι το **γεωγραφικό πλάτος** και το **γεωγραφικό μήκος** και έχουν σαν στοιχεία αναφοράς το **ισημερινό** και **μεσημβρινό** επίπεδο



Πηγή: [https://en.wikipedia.org/wiki/Geographic\\_coordinate\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Geographic_coordinate_system)

## Γεωγραφικές Συντεταγμένες: το γεωγραφικό πλάτος ( $\varphi$ )

Το **γεωγραφικό πλάτος ( $\varphi$ )** είναι η γωνιακή απόσταση που μετράται βόρεια και νότια του Ισημερινού

Παίρνει τιμές  **$0^\circ$ - $90^\circ$**  βόρεια και νότια του Ισημερινού

Το **γεωγραφικό μήκος ( $\lambda$ )** είναι η γωνιακή απόσταση που μετράται ανατολικά και δυτικά ενός βασικού μεσημβρινού, αυτού του Greenwich

Παίρνει τιμές  **$0^\circ$ - $180^\circ$**  ανατολικά και δυτικά του Greenwich

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- «Μαθήματα Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας», Α.Α. Φλόκα, 1986, Εκδόσεις Ζήτη
- Μπαλτάς Ε.Α.,: Εφαρμοσμένη Μετεωρολογία, 2013, Εκδόσεις ΖΗΤΗ
- Σαχσαμάνογλου Χ.Σ. και Α.Α. Μπλούτσος: Φυσική Κλιματολογία, Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη, 1998
- «Γενική Μετεωρολογία», Συγγραφέας: Χ. Σαχσαμάνογλου & Τ.Α. Μακρογιάννης, 1998, Εκδοτικός Οίκος: ΖΗΤΗ
- «*Essentials of Meteorology*», C. Donald Ahrens
- «*An Introduction to Dynamic Meteorology, Fourth Edition*», James R. Holton
- «*Meteorology, The atmosphere and the science of weather*», Moran, J. M. and M. D. Morgan, 1994, Macmillan College Publishing Company
- «*Modern Meteorology and Climatology*», Chandler, T. J., 1999, Nelson and Sons Ltd

- Hatzianastassiou, N., C. Matsoukas, A. Fotiadi, K. Pavlakis, E. Drakakis, D. Hatzidimitriou, and I. Vardavas, (2005): Global distribution of Earth's surface shortwave radiation budget. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 5, 2847-2867.
- 
- IPCC, 2007: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA
- IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

## Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την 1<sup>η</sup> έκδοση.

## Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Αγγελική Φωτιάδη, 2015.

Αγγελική Φωτιάδη. «**ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ - ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑ**». Έκδοση: 1.0. Αγρίνιο 2015.

Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:

[https://eclass.upatras.gr/modules/document/document.php?course=ENV\\_109](https://eclass.upatras.gr/modules/document/document.php?course=ENV_109)

## Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού, Απαγόρευση Εμπορικής Χρήσης και Όχι Παράγωγα Έργα. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».

**«Το υλικό της παρουσίασης προέρχεται από τις πανεπιστημιακές παραδόσεις της καθηγήτριας Α. Φωτιάδη».**



## Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

**Διαφάνεια 8:** <https://en.wikipedia.org/wiki/Earth>

**Διαφάνεια 14:** [http://www.ipcc.ch/ipccreports/far/wg\\_I/ipcc\\_far\\_wg\\_I\\_chapter\\_07.pdf](http://www.ipcc.ch/ipccreports/far/wg_I/ipcc_far_wg_I_chapter_07.pdf)

**Διαφάνεια 15:** IPCC report 2007

**Διαφάνεια 17:** [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tower\\_of\\_the\\_Winds.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tower_of_the_Winds.jpg)

**Διαφάνεια 18:** IPCC report 2013

**Διαφάνεια 19:** [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hail\\_RichmondHill2.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hail_RichmondHill2.jpg)

<https://en.wikipedia.org/wiki/Snow>

<https://www.flickr.com/photos/usgeologicalsurvey/2594349974>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Dispersion\\_\(water\\_waves\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Dispersion_(water_waves))

**Διαφάνεια 25:** <https://esw.climate.nasa.gov/2014/09/earth-system/>

**Διαφάνεια 26:** [http://en.wikipedia.org/wiki/Summer\\_solstice](http://en.wikipedia.org/wiki/Summer_solstice)

**Διαφάνεια 27:** Hatzianastassiou et al., 2005: Global distribution of Earth's surface shortwave radiation budget.

Atmos. Chem. Phys., 5, 2847–2867

**Διαφάνεια 28:** [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solar\\_System\\_size\\_to\\_scale.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solar_System_size_to_scale.svg)

**Διαφάνεια 29 - 30:** [http://en.wikipedia.org/wiki/Summer\\_solstice](http://en.wikipedia.org/wiki/Summer_solstice)

**Διαφάνεια 33:** [https://en.wikipedia.org/wiki/Geographic\\_coordinate\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Geographic_coordinate_system)

