

*«Πού είναι η Σοφία που χάσαμε μέσα στη Γνώση;
Πού είναι η Γνώση που χάσαμε μέσα στην Πληροφορία;»
(T.S. Elliot, Χορικά από τον «Βράχο», Selected Poems)*

Αντί Προλόγου

Ο Μύθος του Ερυσίχθωνα

Στη Θεσσαλία στον κάμπο του Δωτίου όπου βασιλεύε ο Τριόπας, οι κάτοικοι είχαν αφιερώσει στη Δήμητρα ένα πυκνό Δάσος από Πεύκα, φτελιές, αγλαδιές, μηλιές και άλλα δέντρα. Ο Ερυσίχθων, γιος του βασιλιά



θέλησε να μεγαλώσει το παλάτι του χτίζοντας μια μεγάλη αίθουσα για τα συμπόσιά του. Την ξυλεία που χρειαζόταν για τη στέγαση της καινούριας αίθουσας θέλησε να την πάρει από το ιερό άλσος. Άδικα η Δήμητρα, παίρνοντας τη μορφή της ηλικιωμένης ιέρειας Νικίπτης δοκίμασε να τον συγκρατήσει θυμίζοντάς του πως τα δέντρα εκείνα ήταν ιερά. Εκείνος αγρίεψε και απείλησε ότι αν δοκίμαζε να τον εμποδίσει, θα τη σκότωνε με το τσεκούρι που κρατούσε. Τότε η θεά θυμωμένη

πήρε την θεϊκή της μορφή και αγανακτισμένη τον καταράστηκε σε αδιάκοπη πείνα χωρίς να μπορεί ποτέ να χορτάσει.

"Ναι ναι, τεύχειο δώμα, κύον κύον, ω ένι διαίτας ποιήσεις θαμινάί γάρ ες ύστερον ειλαπίναι τοι".

"Χτίσε, σκύλε την τραπεζαρία που θέλεις · θα χρειαστεί αλήθεια να τρως πολύ εκεί μέσα".

Έτσι αρχίζει το μαρτύριο του Ερυσίχθωνα. Μια ακατάπαυστη πείνα τον διακατέχει και τρώει ό,τι βρει μπροστά του χωρίς όμως να χορταίνει. Έτσι έδωσαν στον Ερυσίχθωνα το επώνυμο Αίθων (από το αίθω=καίω), γιατί όπως η φωτιά φουντώνοντας τα τρώει όλα στις φλόγες της έτσι και εκείνος σε λίγο καιρό είχε φάει τα πάντα. Το βασανιστικό αυτό μαρτύριο που σύμφωνα με μια παραλλαγή του σχετικού μύθου τερματίστηκε όταν ο ίδιος κατέφαγε τις σάρκες του.

Με τον μύθο του Ερυσίχθωνα ασχολήθηκαν πολλοί αρχαίοι ποιητές και μυθογράφοι, όπως ο Καλλίμαχος στον έκτο του ύμνο προς τη Δήμητρα, ο Λυκόφρων, ο Νίκανδρος και ο Οβίδιος.

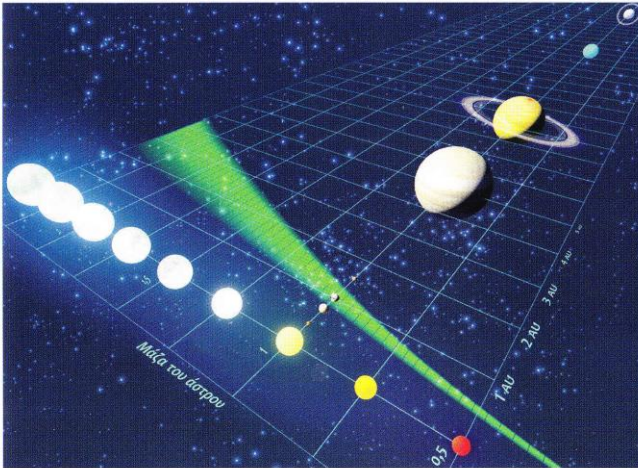
Διάλεξη 1 & 2: Το μακρινό και το κοντινό διαστημικό περιβάλλον της Γης καθορίζουν το κλίμα της και τις συνθήκες ζωής στον πλανήτη.

Η αναζήτηση εξωγήινων πλανητών, στους οποίους οι συνθήκες εμφάνισης και διατήρησης της ζωής μπορούν να είναι παρόμοιες με την Γη, αποκάλυψε το πλήθος των αστρονομικών συμπτώσεων που καθορίζουν τις συνθήκες ζωής στον πλανήτη μας. Με άλλα λόγια, η γαλαξοπράσινη σφαίρα στο μακροχρόνιο ταξίδι της δέχεται τις επιδράσεις τόσο από τον γαλαξία όσο και από την άμεση γειτονιά της δηλαδή τον Ήλιο και τους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος.

Σύμφωνα με την εξίσωση του Drake και τις νεώτερες εκδόσεις της στο Σύμπαν μπορεί να βρεθεί μικροβιακή (μονοκύτταρη) ζωή αλλά η πιθανότητα ύπαρξης πολυκύτταρης και ευφυούς ζωής είναι πάρα πολύ μικρή. Τα πρόσφατα δεδομένα οδηγούν σε πολύ νλίγες περιπτώσεις ευφυούς ζωής. Οι προϋποθέσεις οι οποίες συνδυάζονται για την ανάπτυξη σύνθετης ευφυούς ζωής στην Γη εξετάζονται

παρακάτω και οι περισσότερες από αυτές συναντώνται στην υπόθεση της Σπάνιας Γαίας, όπως διατυπώθηκε από τον παλαιοντολόγο Ward και τον αστρονόμο της NASA Brownlee.

1. Η ηλικία και η μάζα του Ήλιου. Ο Ήλιος μας, το πιο κοντινό σε εμάς αστέρι είναι μεσόκοπος στην ηλικία έχει ακόμα ζωή 5 εκατομμυρίων περίπου ετών. Το καύσιμό του είναι το υδρογόνο το οποίο μετατρέπεται σε ζωογόνο ακτινοβολία.



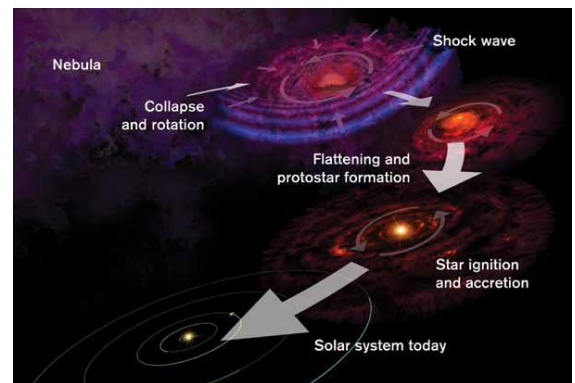
Εικ. 1. Πλανήτες μόνον εντός της πράσινης ζώνης είναι κατάλληλοι για ζωή. Το κίτρινο άστρο αναπαριστά τον δικό μας Ήλιο. Τα λευκότερα άστρα είναι πιο ζεστά, και τα κόκκινα πιο ψυχρά. Πλανήτες πιο κοντά στους ήλιους τους απ' ό,τι στην πράσινη ζώνη θα έχουν υπερβολικά υψηλές θερμοκρασίες για την ανάπτυξη ζωής ενώ οι πλανήτες πέρα από αυτήν, υπερβολικά χαμηλές. Η έκταση της φιλόξενης ζώνης είναι μικρότερη για τα μικρότερα άστρα.

Ο τρόπος δημιουργίας του επέτρεψε, όπως αναφέρουμε παρακάτω, να έχει αρκετά καύσιμα για να τροφοδοτεί με ενέργεια τους πλανήτες σε βάθος χρόνου και ταυτόχρονα να υπάρχουν πλανήτες με στερεή επιφάνεια στους οποίους να πραγματοποιούνται και χημικές αντιδράσεις. Η ηλικία παίζει σημαντικό ρόλο για τη χημική σύσταση του αστέρα. Διότι αν ο αστέρας είναι πρώτης γενιάς, δηλαδή πολύ μεγάλης ηλικίας, είναι δηλ. από τους αστέρες που πρωτοδημιουργήθηκαν στον γαλαξία μας, τότε αυτός ο αστέρας και οι πιθανοί πλανήτες του θα αποτελούνται μόνο από υδρογόνο και ήλιο. Τα αέρια όμως αυτά δεν μπορούν να δημιουργήσουν στερεές επιφάνειες ούτε και χημικές αντιδράσεις. Ο αστέρας μας, ο δικός μας αστέρας, που φέρει το όνομα «Ήλιος», είναι αστέρας δεύτερης γενιάς. Δηλαδή δεν έχει ηλικία 13,81 δισεκατομμυρίων ετών που είναι η ηλικία του Σύμπαντος, αλλά έχει ηλικία μόνο 5 δισεκατομμυρίων ετών.

Εικ. 2. Προοδευτική δημιουργία του Ηλιακού μας Συστήματος

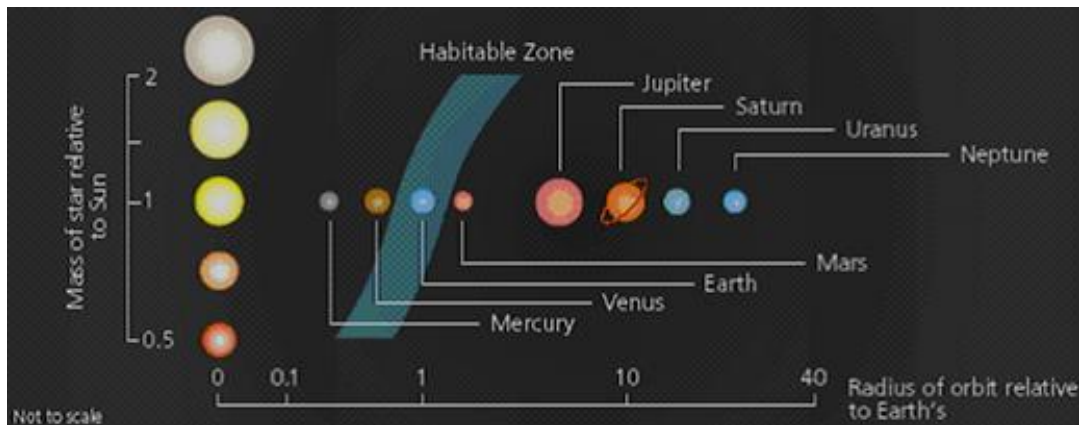
Σχηματίστηκε πριν από 5 δισεκατομμύρια χρόνια, όταν το ηλιακό νεφέλωμα το οποίο υπήρχε εδώ, που είμαστε εμείς σήμερα, κατέρρευσε διότι κάποιος αστέρας στη γειτονιά μας, πολύ μεγάλος, πέθανε εκρηκτικά ως υπερκαινοφανής (supernova) και απ' τη μια μεριά μας δώρισε όλα τα βαριά στοιχεία απ' τα οποία αποτελούνται τα σώματά μας και από την άλλη, σαν αόρατα χέρια, τα κρουστικά κύματα τα οποία εκπέμφθηκαν από το θάνατό του, κατά την εκρηκτική φάση αυτού του αστέρα, αγκάλιασαν το δικό μας νεφέλωμα και το ανάγκασαν να καταρρεύσει σχηματίζοντας στο κέντρο τον Ήλιο, ο οποίος έκλεψε και το 99,9% της μάζας του νεφελώματος και από το υπόλοιπο 0,1%, που βρέθηκε πάνω σε έναν περιστρεφόμενο δίσκο, σχηματίστηκαν οι πλανήτες.

Έτσι λοιπόν έχουμε στο δικό μας ηλιακό σύστημα και άλλα στοιχεία εκτός του Υδρογόνου και του Ήλιου, δηλαδή όλα τα στοιχεία από τα οποία αποτελούνται και τα σώματά μας. Γι' αυτό θα μπορούσαμε να λέμε ότι είμαστε φτιαγμένοι από αστερόσκονη. Άρα λοιπόν, αν ο Ήλιος μας ήταν πρώτης γενιάς, δε θα υπήρχε τέτοια



πιθανότητα να υπάρχει στερεή επιφάνεια στη Γη μας, αλλά ούτε να υπάρχουν κι εκείνες οι πολύπλοκες χημικές ενώσεις για να δημιουργηθούμε, αφού πρέπει να υπάρχουν αυτά τα στοιχεία που γεννιούνται μόνον στους υπερκαινοφανείς, που εμπλουτίζουν τα γειτονικά τους νεφελώματα με τέτοια βαριά στοιχεία.

Ο Ήλιος μας είναι ένας μέσος αστέρας, ένας κίτρινος νάνος που με την βαρυτική του δύναμη καθόρισε την θέση και τις τροχιές των πλανητών και ρύθμισε την περιστροφή της Γης και την περιφορά της γύρω από αυτόν. Σε κάθε αστέρι - Ήλιο υπάρχει μία πολύ στενή περιοχή που λέγεται **κατοικήσιμη ζώνη**, η οποία εξαρτάται από την μάζα και την ηλικία του αστέρα (Εικ. 1). Στην περίπτωση του ηλιακού μας συστήματος το προνόμιο αυτό το έχει μόνο η Γη. Στην κατοικήσιμη ζώνη δεν ανήκουν ούτε η Αφροδίτη ούτε ο Άρης (Εικ. 3). Ένας πλανήτης για να βρεθεί στην κατοικήσιμη ζώνη, πρέπει να είναι πολύ κοντά στον αστέρα, αν ο αστέρας είναι μικρός. Αν όμως βρεθεί τόσο κοντά τότε οι παλιρροιογόνες δυνάμεις του αστέρα, θα αναγκάσουν τον πλανήτη να στρέφει μόνον το ένα ημισφαίριό του προς τον αστέρα Ήλιο του. Δηλαδή ό,τι ακριβώς έχει καταφέρει η Γη μας με τις παλιρροιογόνες δυνάμεις που ασκεί πάνω στη Σελήνη, αναγκάζοντάς την να περιφέρεται γύρω από αυτήν και να περιστρέφεται γύρω από τον άξονά της με την ίδια ταχύτητα, άρα να βλέπουμε πάντα από τη Γη μόνο το ένα ημισφαίριο της Σελήνης.

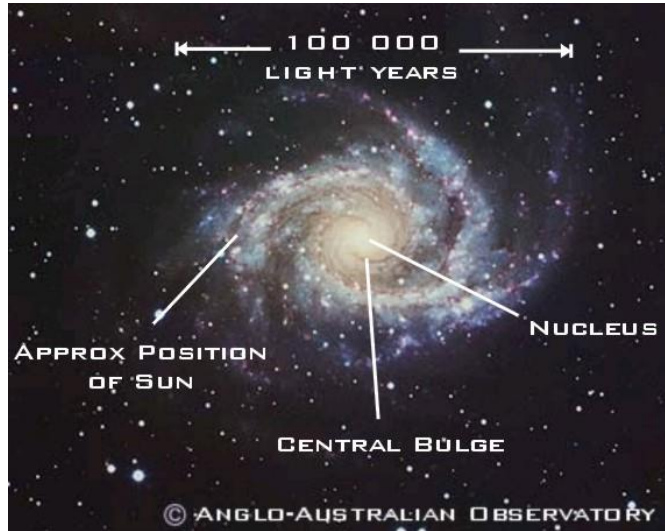


Εικ. 3. Κατοικήσιμη ζώνη στο Ηλιακό μας Σύστημα (όχι σε πραγματική κλίμακα).

Αν η μάζα του αστέρα είναι πολύ μεγάλη, τότε ο αστέρας ζει πολύ λίγο. Γιατί στην Αστρονομία το πάχος μικραίνει τη ζωή. Όσο πιο μεγάλος είναι ο αστέρας τόσο πιο γρήγορα πεθαίνει γιατί εξ αιτίας της μεγάλης επιφάνειας που διαθέτει κάνει μεγάλη υπερκατανάλωση της ενέργειας, άρα καίει πολύ γρήγορα τα καύσιμά του, παθαίνει δηλαδή γρήγορα ενεργειακή κρίση, κι έτσι ο μεγάλος αστέρας γρήγορα οδηγείται σε σε βίαιο και εκρηκτικό θάνατο, ως υπερκαινοφανής. Άρα δε δίδει ευκαιρία στους πλανήτες του να αναπτύξουν ζωή.

2. Η κατάλληλη θέση του Ήλιου μέσα στον Γαλαξία. Ο Γαλαξίας μας έχει διάμετρο περίπου 100.000 ετών φωτός. Το ηλιακό μας σύστημα ευτυχώς δεν βρίσκεται κοντά στο κέντρο του Γαλαξία γιατί τότε αφενός η κοσμική ακτινοβολία θα απειλούσε την Γη και αφετέρου η ύπαρξη μελανών οπών και η μεγάλη πυκνότητα των αστεριών θα διατάρασσαν τις τροχιές των κομητών οπότε θα προκαλούνταν ανήλεος βομβαρδισμός του πλανήτη.

Μπορεί το ηλιακό μας σύστημα να βρίσκεται σχετικά μακριά από το κέντρο του Γαλαξία αλλά πρέπει να είναι και μακριά από τις σπείρες του γιατί στις περιοχές αυτές ο εκρηκτικός θάνατος μεγάλων σε μέγεθος αστερών καταστρέφει με την ακτινοβολία τη ζωή (Εικ. 4).



Στις σπείρες του Γαλαξία υπάρχουν πάρα πολλοί αστέρες, αλλά κυρίως πολλά νεφελώματα, που αποτελούν μαιευτήρια των άστρων.

Εικ. 4. Σχηματική αναπαράσταση του Γαλαξία μας με την προσεγγιστική θέση του Ηλιακού μας Συστήματος.

Τι σημαίνει αυτό; Όπου υπάρχουν νεφελώματα εκεί γεννιούνται συνεχώς νέοι αστέρες. Επομένως θα γεννιούνται και αστέρες πολύ μεγάλοι, οι οποίοι πολύ

πεθαίνουν γρήγορα, ζουν μόνο μερικά εκατομμύρια χρόνια κι ο θάνατός τους είναι τόσο βίαιος και εκρηκτικός, δηλαδή πεθαίνουν ως υπερκαινοφανείς, που η ακτινοβολία τους καταστρέφει τη πιθανότητα στους γύρω αστέρες να δώσουν τη δυνατότητα στους πλανήτες τους να αναπτύξουν ζωή.

3. Ο εξωτερικός, αέριος, γίγαντας πλανήτης Δίας. Η Γη δέχεται πολύ λιγότερους αστεροειδείς σε σχέση με τους άλλους πλανήτες, όχι μόνο γιατί η ατμόσφαιρά της διαλύει μικρού μεγέθους ουράνια αντικείμενα (μετέωρα), που προσπαθούν να τη βομβαρδίσουν, αλλά κυρίως γιατί τα ισχυρότατα βαρυτικά πεδία άλλων πλανητών, όπως του πελώριου Δία ελκύουν κομήτες, αστεροειδείς και άλλα ουράνια σώματα προστατεύοντας έμμεσα τη μικρότερη Γη. Ο Δίας με την μεγάλη βαρυτική του δύναμη λειτουργεί ως προστατευτική ασπίδα τόσο για τους παγωμένους βράχους τους κομήτες όσο και για τους αστεροειδείς, οι οποίοι απρόσκλητοι επισκέπτονται και απειλούν την Γη (Εικ. 5). Το 1994 αφού ο Δίας άρπαξε τον Κομήτη Shoemaker-Levy 9 και τον έκανε μερικές περιφορές, τον διέσπασε σε είκοσι τρία (23) μεγάλα θραύσματα ώσπου έπεσαν στην επιφάνειά του. Ανάμεσα στην τροχιά του Άρη και του Δία, που με βάση τον κανόνα των αποστάσεων των πλανητών, έπρεπε να υπήρχε ένας ακόμη πλανήτης, που εκεί υπάρχει η ζώνη των Αστεροειδών, δηλαδή χιλιάδες τεράστια βράχια που περιφέρονται γύρω από τον Ήλιο και μπορούν να πέσουν και πάνω στη Γη. Πράγματι πριν 65 εκατομμύρια χρόνια έπεσε ένας τέτοιος αστεροειδής – τον οποίο έχουμε βρει - στον κόλπο του Μεξικού και ήταν η αιτία της καταστροφής όλων των δεινοσαύρων και της εξαφάνισης αυτών. Τέτοιους αστεροειδείς τους παρακολουθούμε συνέχεια γιατί ο κίνδυνος από το διάστημα είναι πολύ μεγαλύτερος με βάση τις Στατιστικές και Μαθηματικές μελέτες από τον κίνδυνο των αυτοκινητιστικών, αεροπορικών ατυχημάτων ή άλλων κινδύνων.

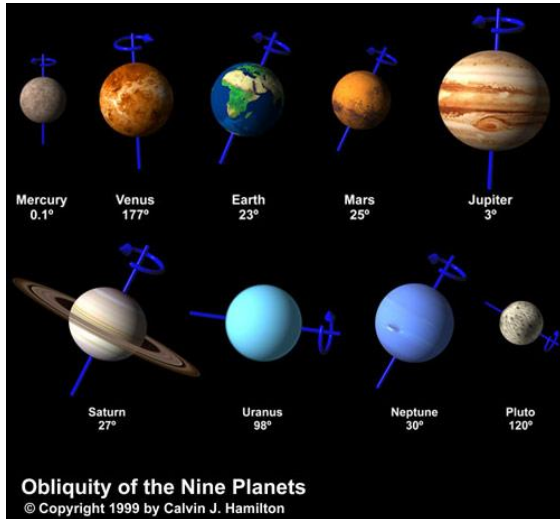


Εικ. 5. Η σύνθεση αριστερά δείχνει την πορεία του κομήτη Shoemaker-Levy 9 καθώς πλησιάζει το Δία το Μάιο του 1994. Δεξιά ο Δίας με τα ίχνη που άφησαν τα θραύσματα του κομήτη.

4. Η Σελήνη. Θα μπορούσε να χαρακτηριστεί όχι απλά δορυφόρος αλλά ότι αποτελεί

διπλό σύστημα με τη Γη. Το σημαντικό μέγεθός της κρατά σταθερό τον άξονα περιστροφής της Γης και δημιουργεί τα φαινόμενα της παλίρροιας στην επιφάνειά της.

Η Σελήνη μάλιστα κρατά περίπου σταθερή τη γωνία που σχηματίζει το επίπεδο του Ισημερινού τη Γης με το επίπεδο της τροχιάς της γύρω από τον Ήλιο, που ονομάζεται **λόξωση της εκλειπτικής** (Εικ. 6) και είναι υπεύθυνη για την σταθερή εναλλαγή των εποχών κατά την διάρκεια του γήινου έτους.

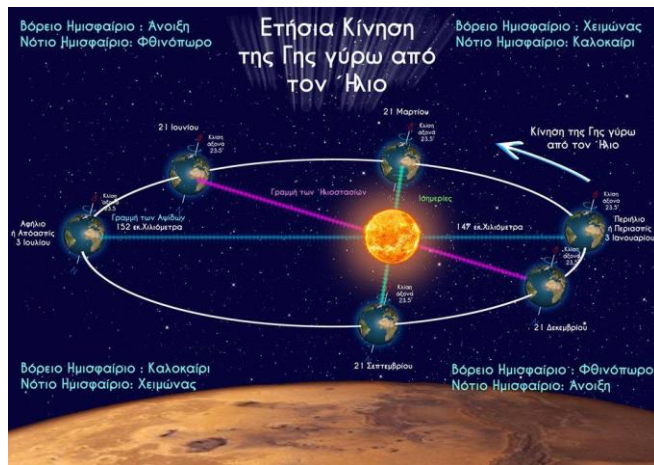


Εικ. 6. Η λόξωση της εκλειπτικής για τους πλανήτες και το νάνο πλανήτη Πλούτωνα στο ηλιακό μας σύστημα.

Ο άξονας περιστροφής της Γης, σχηματίζει μια σταθερή γωνία περίπου 23.5° με τον άξονα της εκλειπτικής, δηλαδή του επιπέδου πάνω στο οποίο περιφέρεται η Γη γύρω από τον Ήλιο. Η γωνία αυτή είναι η κύρια αιτία για την ύπαρξη των εποχών στη Γη. Αυτός ο άξονας κρατιέται σταθερός επειδή η Σελήνη έχει μάζα μόνο ογδόντα μία (81) φορές μικρότερη από τη μάζα της Γης μας, δηλαδή θα λέγαμε ότι έχουμε ένα διπλό σύστημα Γη - Σελήνη. Σε κανέναν

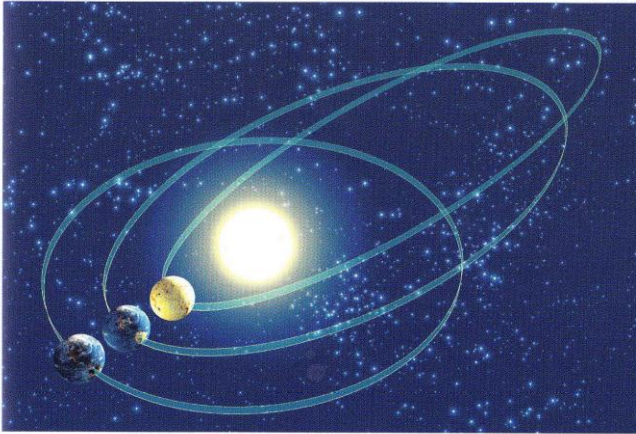
άλλο πλανήτη δεν υπάρχει δορυφόρος τόσο μεγάλος σε σχέση . Π.χ. στο Δία, το γίγαντα των πλανητών, που έχει μάζα δυόμιση (2,5) φορές μεγαλύτερη από τη συνολική μάζα όλων των υπολοίπων πλανητών, έχει έναν τεράστιο δορυφόρο, τον Γανυμήδη, ο οποίος είναι μεγαλύτερος κι από τον Ερμή κι όμως είναι περίπου δώδεκα χιλιάδες (12.000) φορές η μάζα του μικρότερη από τη μάζα του Δία, ενώ της Σελήνης είναι μόνο ογδόντα μία (81) φορές. Άρα είναι πολύ μεγαλύτερη η μάζα της Σελήνης σε σχέση με τη μάζα της Γης.

5. Η τροχιά και η απόσταση της Γης γύρω από τον Ήλιο. Η τροχιά και η απόσταση της Γης γύρω από τον Ήλιο είναι σχεδόν κυκλική (Εικ. 7) χωρίς να έχουμε υπερβολικές μεταβολές της επιφανειακής θερμοκρασίας δηλαδή ούτε παγώνει κυριολεκτικά τους χειμερινούς μήνες ούτε υπερθερμαίνετε τους θερινούς. Οι μεγάλες ποσότητες του νερού στους ωκεανούς δεν μεταβαίνουν από την υγρή στην στερεά κατάσταση και η ζωή μπορεί να αναπτύσσεται σε τέτοιες ήπιες συνθήκες.



Εικ. 7. Περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο.

Κατά τη διάρκεια του γήινου έτους, λαμβάνοντας υπόψη και την γωνία λόξωσης ή με άλλα λόγια την γωνία πρόσπτωσης των ηλιακών ακτινών στην επιφάνεια της Γης, η εναλλαγή των εποχών συντελεί στη διατήρηση ήπιων συνθηκών με ελάχιστες μικρές μεταβολές που επιτρέπουν την ζωή (Εικ. 8).



Εικ. 8. Η Εκκεντρότητα είναι ένα μέτρο του πόσο κοντά βρίσκεται μια έλλειψη στο σχήμα του κύκλου. Οι κυκλικές τροχιές (μεγάλη εκκεντρότητα) είναι φιλικές προς τη ζωή, ενώ οι πολύ ελλειπτικές, υπερβολικά επιμηκυσμένες, οδηγούν σε μεγάλες εποχικές διακυμάνσεις θερμοκρασίας.

Αν η Γη βρισκόταν 5% της απόστασής της πιο κοντά στον Ήλιο, όλο το νερό της θα είχε εξατμισθεί. Χωρίς νερό σε υγρή μορφή, το αέριο διοξείδιο του

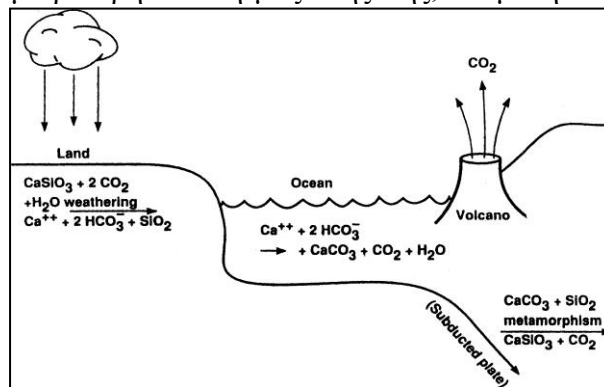
άνθρακα δεν θα διαλυόταν στον ωκεανό, δεν θα σχημάτιζε ιζηματογενή πετρώματα και δεν θα εμπλούτιζε την ατμόσφαιρα της. Η Γη τότε θα έμοιαζε περισσότερο με την Αφροδίτη με υψηλές επιφανειακές θερμοκρασίες και ίσως δεν θα αναπτυσσόταν ποτέ ζωή. Αν αντίθετα βρισκόταν 1% μακρύτερα από τον Ήλιο, τότε νερό και διοξείδιο του άνθρακα θα πάγωναν και πιθανόν μόνο απλές μορφές ζωής θα υπήρχαν σε περιορισμένες περιοχές. Η Γη θα έμοιαζε περισσότερο με τον Άρη.

6. Η γεωλογική δομή της Γης. Ο πλανήτης έχει στερεό φλοιό κατακερματισμένο σε λιθοσφαιρικές πλάκες, οι οποίες «επιπλέουν» στον παχύρρευστο μανδύα η περιστροφή του οποίου δημιουργεί και το μαγνητικό πεδίο της Γης. Ο πλανήτης «αναπνέει» με τη σεισμική δραστηριότητα και με τα ηφαίστεια εμπλουτίζει την ατμόσφαιρα με διοξείδιο του άνθρακα, το οποίο κρατά περίπου σταθερή την επιφανειακή θερμοκρασία στους 15°C οπότε το νερό, απαραίτητο για την ζωή στοιχείο, παραμένει γενικά σε υγρή μορφή (Εικ. 9). Στον Άρη σήμερα δεν υπάρχει ζωή διότι σταμάτησε ηφαιστειακά να είναι ζωντανός. Με μάζα δέκα (10) φορές μικρότερη από τη μάζα της Γης, σταμάτησε πλέον αυτός ο μηχανισμός. Δηλαδή, το

διοξείδιο του άνθρακα που έπεσε με τη βροχή πάνω στον Άρη κάποτε, δεν ξανανέβηκε στην επιφάνεια.

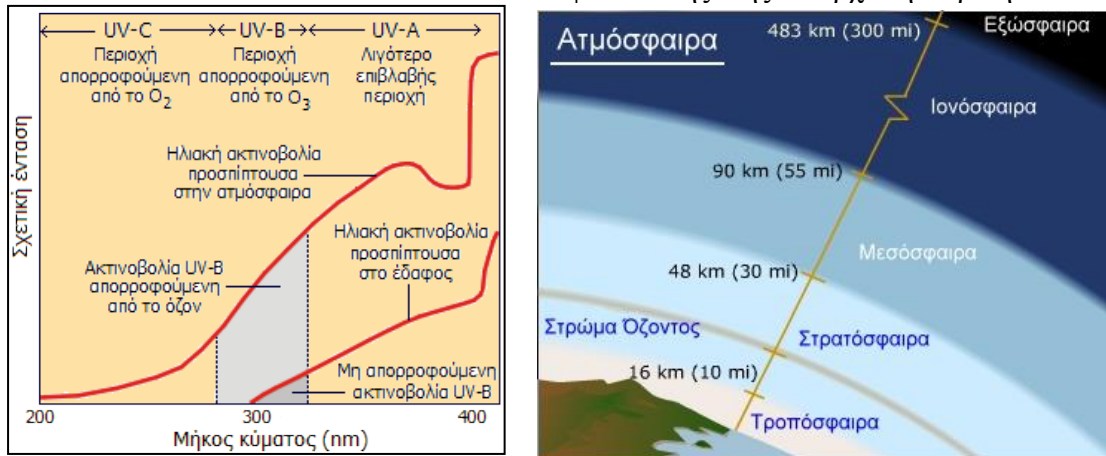
Εικ. 9. Παγκόσμιος κύκλος άνθρακα.

Το μέγεθος της Γης, ο φλοιός της και η παραγόμενη στο εσωτερικό θερμότητα, λόγω ραδιενεργών διασπάσεων, ελαχιστοποιούν τις απώλειες θερμότητας και έτσι απετράπη η ολοκληρωτική ψύξη του πλανήτη μας, όπως συνέβη με τον



Άρη και τη Σελήνη. Αυτοί ψύχθηκαν και νεκρώθηκαν νωρίς, ενώ η Γη παραμένει ζεστή στο εσωτερικό της και κινητική. Πρόσφατα στοιχεία για τη σεισμικότητα της Σελήνης, τη δομή του φλοιού και γενικά του εσωτερικού των άλλων πλανητών και δορυφόρων του πλανητικού μας συστήματος δείχνουν αυτήν την μεγάλη μοναδικότητα στη δομή της Γης, τις εκπληκτικές λειτουργίες του εσωτερικού της. Οι λειτουργίες του πυρήνα επηρεάζουν όλο το σύστημα: μανδύα, φλοιό, ωκεανούς, μαγνητόσφαιρα, ζωή. Τα ρεύματα μεταφοράς του μανδύα και ο λεπτότατος φλοιός προσδίδουν αργή, αλλά διαρκή, ευκίνησια στη λιθόσφαιρα και ιδίως στα ανώτατα στρώματα του φλοιού, και μια διαρκή ανανέωση των πετρωμάτων της γήινης επιφάνειας και των αερίων της ατμόσφαιρας. Αν η Γη δεν διέθετε ένα θερμό εσωτερικό, το λεπτότατο, ευκίνητο και εύπλαστο φλοιό, τις μεγάλες και μικρές τεκτονικές πλάκες που κινούνται διαρκώς, θα προσομοίαζε των νεκρών πλανητών.

7. Το στρώμα του όζοντος στην στρατόσφαιρα. Στα 25 έως 40 km από την επιφάνεια της Γης υπάρχει η αέρια ασπίδα



του όζοντος που αναχαιτίζει την

Εικ. 10. Απορρόφηση της υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας και διαστρωμάτωση της γήινης ατμόσφαιρας με το στρώμα του όζοντος (O_3).

υπεριώδη ακτινοβολία του Ηλίου. Αν αυτή η ακτινοβολία έφτανε στην επιφάνεια θα άλλαζε δραματικά του ρυθμούς της βλάστησης, θα προκαλούσε πρόωρη γήρανση, καρκίνους του δέρματος και άλλα προβλήματα στα οικοσυστήματα (Ει. 10).

8. Η Γη έχει ιδανική μάζα και όγκο και πάρα πολύ νερό. Η βαρύτητα επιβάλλει το σφαιρικό σχήμα της Γης και δεν επιτρέπει βουνά υψηλότερα από 20 km. Η ακτίνα



της είναι 6370 χλμ. (Εικ. 11). Αν η μάζα ήταν λίγο μεγαλύτερη τότε η έλξη της βαρύτητας θα ήταν ισχυρότερη και μεγάλες σε μέγεθος μορφές ζωής, όπως οι γιγαντώσμοι δεινόσαυροι, τα μεγάλα θηλαστικά και πιθανώς οι άνθρωποι δεν θα μπορούσαν να αναπτυχθούν. Αν ήταν αρκετά μικρότερη, η ατμόσφαιρά της δεν θα μπορούσε να δημιουργηθεί ποτέ και ιδιαίτερα δεν θα παραγόταν το οξυγόνο, γιατί θα διέφευγε στο διάστημα, οπότε δεν θα ήταν δυνατή η ζωή στην ξηρά.

Εικ. 11. Πλανήτης Γη.



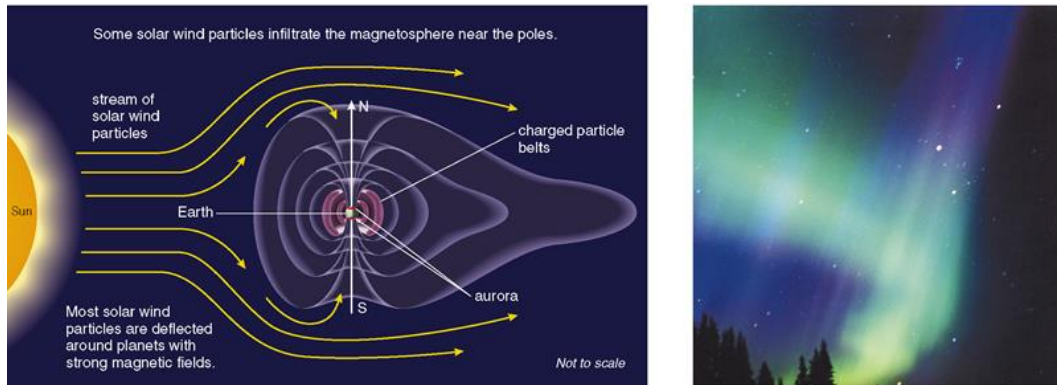
9. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου (Εικ. 12). Η ζωή στη Γη, συνοδεύεται από

την παρουσία ορισμένων ατμοσφαιρικών αερίων, όπως είναι οι υδρατμοί, το διοξείδιο του άνθρακα, το μεθάνιο, γιατί αυτά τα αέρια εξασφαλίζουν τη σταθερή θερμοκρασία στην επιφάνεια της Γης στους 15°C περίπου.

Εικ. 12. Το Ατμοσφαιρικό Φαινόμενο Θερμοκηπίου στη Γη.

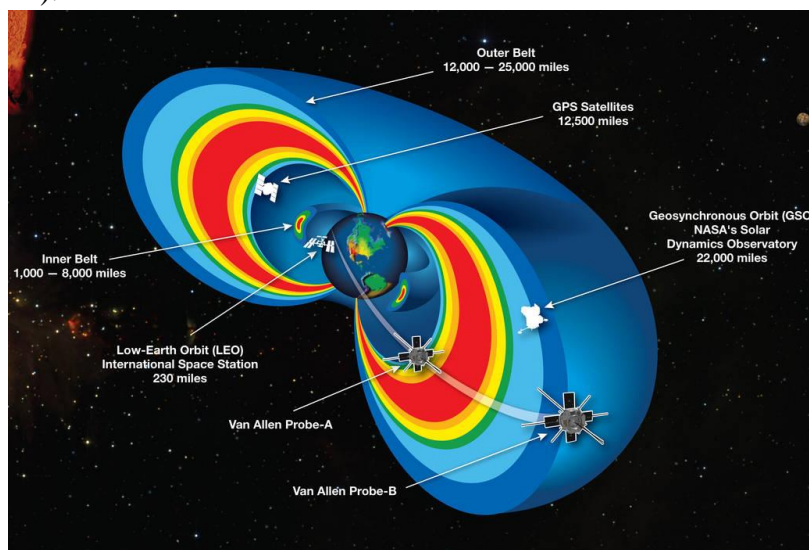
Αν δεν υπήρχαν αυτά τα ατμοσφαιρικά αέρια θα ήταν μια κατά τριάντα τρεις (33°C) βαθμούς μέση θερμοκρασία χαμηλότερη.

10. Η Γη έχει πυρήνα σε ρευστή κατάσταση και δημιουργεί ισχυρό μαγνητικό πεδίο και την μαγνητόσφαιρά της, η οποία αποτελεί ασπίδα της ζωής. Αν δεν υπήρχε, τότε η κοσμική ακτινοβολία δεν θα επέτρεπε ποτέ την ανάπτυξη της ζωής



Εικ. 13. Ηλιακός άνεμος, μαγνητικό πεδίο της Γης και πολικό σέλας.

στην ξηρά, ούτε φυσικά θα εμφανιζόταν ο άνθρωπος. Το μαγνητικό πεδίο της Γης είναι πολύ ισχυρό απ' ό,τι δικαιολογεί η μάζα της Γης. Γιατί αυτό συμβαίνει; Διότι, η Σελήνη έκανε κι άλλο ένα πολύ μεγάλο καλό στη Γη μας, εκτός από το ότι κρατά σταθερή τη λόξωση. Η τελευταία θεωρία δημιουργίας του διπλού συστήματος Γης-Σελήνης αναφέρει ότι, σχηματίστηκε στα πρώτα στάδια δημιουργίας του Ηλιακού μας Συστήματος: όταν ακόμη η Γη ήταν διάπυρη, ένα σώμα στο μέγεθος τον Άρη, έπεσε πάνω στη Γη, χαρίζοντας ένα μεγάλο κομμάτι από τον πυρήνα του, ενώ το υπόλοιπο τμήμα του πυρήνα μαζί με τα ανώτερα στρώματα σαφώς και με κάποια στρώματα της επιφάνειας της Γης, εκτοξεύτηκε και δημιούργησε τη Σελήνη. Έτσι λοιπόν η Σελήνη μάς χάρισε ένα μεγάλο κομμάτι από τον πυρήνα της και γι' αυτό το λόγο η Γη έχει πολύ ισχυρό μαγνητικό πεδίο. Τα φορτισμένα σωματίδια που έρχονται από τον Ήλιο και κυρίως κατά τη διάρκεια των εκλάμψεων, των μεγάλων εκρήξεων στον Ήλιο, θα κατέστρεφαν τη ζωή στη Γη και δε θα υπήρχαμε επομένως κι εμείς. Το ισχυρό μαγνητικό πεδίο της Γης αρπάζει αυτά τα φορτισμένα σωματίδια, τα εκτρέπει, και κινούνται έτσι στις ζώνες Van Allen και τη μαγνητοουρά, που σχηματίζεται από τα εκτρεπόμενα αυτά σωματίδια, ενώ όσα περάσουν ακολουθούν σπειροειδή τροχιά γύρω από τις γεωδαιτικές μαγνητικές γραμμές. Μετά χάνονται στους Πόλους όπου συγκρούμενα με τα μόρια της ατμόσφαιρας δημιουργούν το Πολικό Σέλας (Εικ. 13, 14).



Εικ. 14. Ζώνες Van Allen στο μαγνητικό πεδίο της Γης.