

Είναι το Σύμπαν βιόφιλο;

ΜΙΑ ΠΡΩΤΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΕΞΩΓΗΙΝΗΣ ΖΩΗΣ.

Εξωγήινη ζωή στην επιστημονική φαντασία

- Από τον Πόλεμο των Άστρων και το Star Trek, μέχρι «απαγωγές από εξωγήινους» και αστρόπλοια από το Σείριο, η φαντασία έχει δημιουργήσει πολλές αφηγήσεις.

Εξωγήινη ζωή στην Επιστήμη.

- ▶ Ο ορισμός της ζωής είναι πάρα πολύ δύσκολος.
- ▶ Στη Βιολογία, υπάρχουν πολλοί ορισμοί.
- ▶ Στην Αστροβιολογία, ο ελάχιστος αποδεκτός ορισμός είναι «οτιδήποτε μπορεί να παράξει αντίγραφα του εαυτού του».



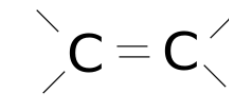
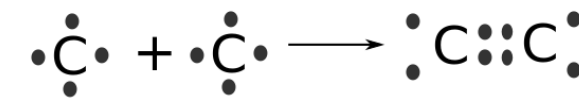
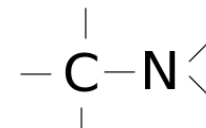
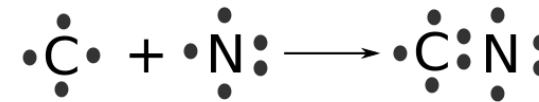
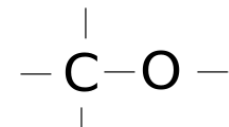
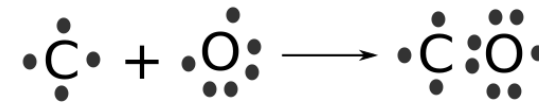
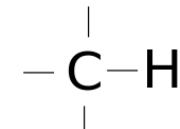
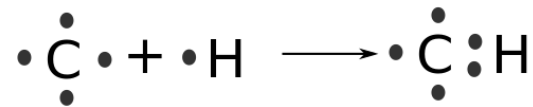
Η Χημεία της Ζωής

- ▶ Βασικά συστατικά: Άνθρακας (C) ή πυρίτιο (Si).
- ▶ Ο άνθρακας δημιουργεί πολύπλοκες ενώσεις.
- ▶ Σχετική αφθονία: C (0,5%) – Si (0,07%).



Η Χημεία της Ζωής – Γιατί ο άνθρακας;

- ▶ Μεγάλη ευκολία στη δημιουργία χημικών δεσμών.
- ▶ Μπορεί να δημιουργεί έως 4 δεσμούς ανά άτομο.
- ▶ Κατάλληλος ως θεμέλιος λίθος για τη δημιουργία πολύπλοκων μορίων.



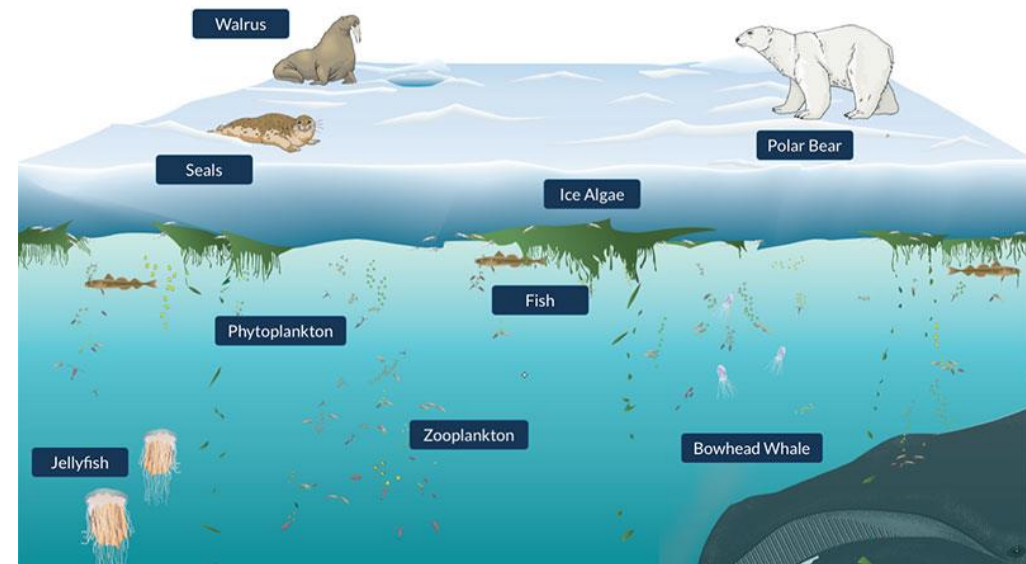
Η Χημεία της Ζωής – Οι διαλύτες.

- ▶ Κυριότεροι διαλύτες: νερό και μεθάνιο.
- ▶ Επιτρέπουν τη μεταφορά και μίξη ουσιών εντός τους.
- ▶ Σημαντικοί για την επιτάχυνση των διαδικασιών.



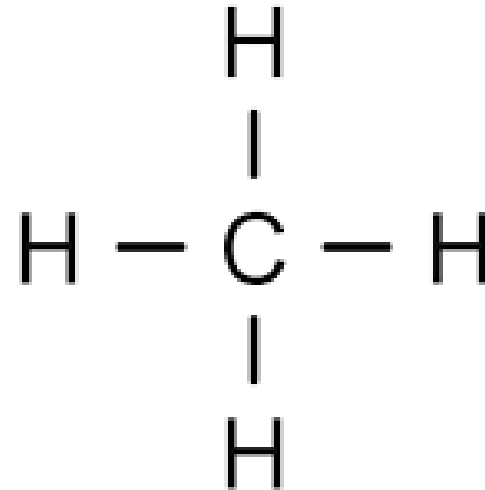
Το νερό, ως ρυθμιστικός παράγων.

- ▶ Το νερό, εκτός από διαλύτης, δρα και ως ρυθμιστικός παράγοντας.
- ▶ Ρυθμίζει τη θερμοκρασία, ανακατανέμοντας την ενέργεια μέσω υδάτινων ρευμάτων.
- ▶ Παράλληλα, μπορεί να δημιουργήσει «ασπίδα» προστασίας σε ακραίες συνθήκες.



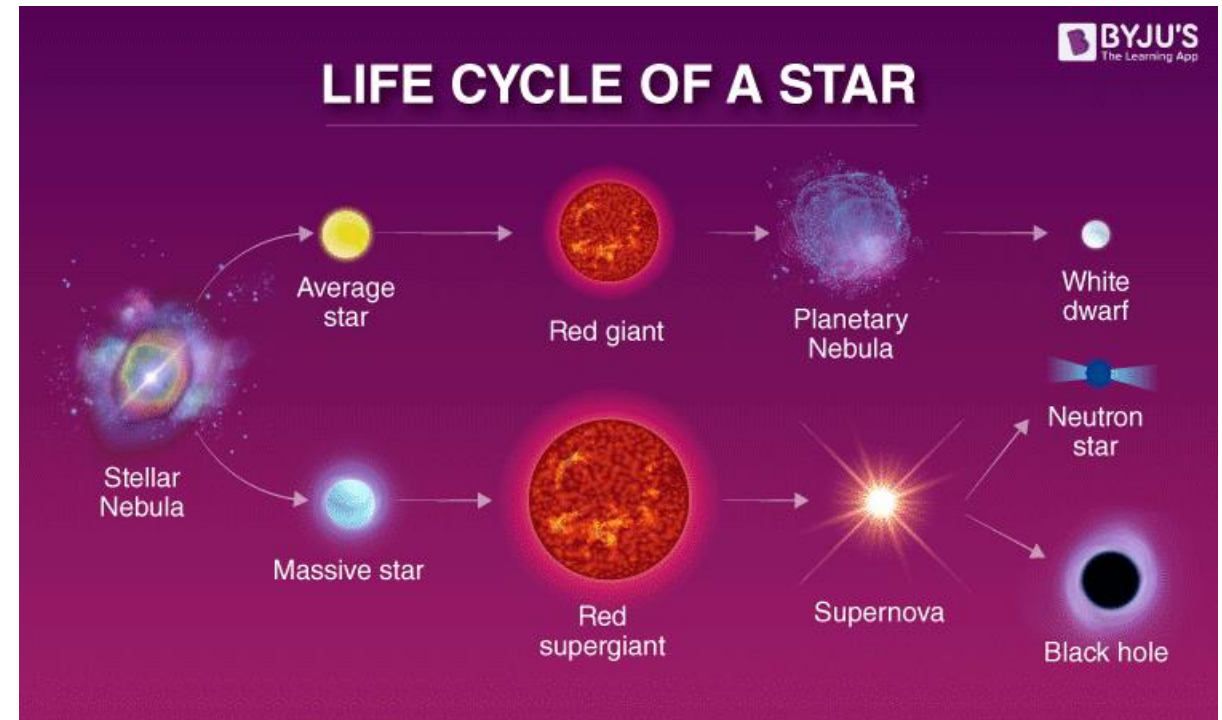
Το μεθάνιο.

- ▶ Είναι η απλούστερη οργανική ένωση.
- ▶ Μπορεί να δράσει και ως διαλύτης και ως δομικό στοιχείο.
- ▶ Απαντάται συχνά στο Σύμπαν.



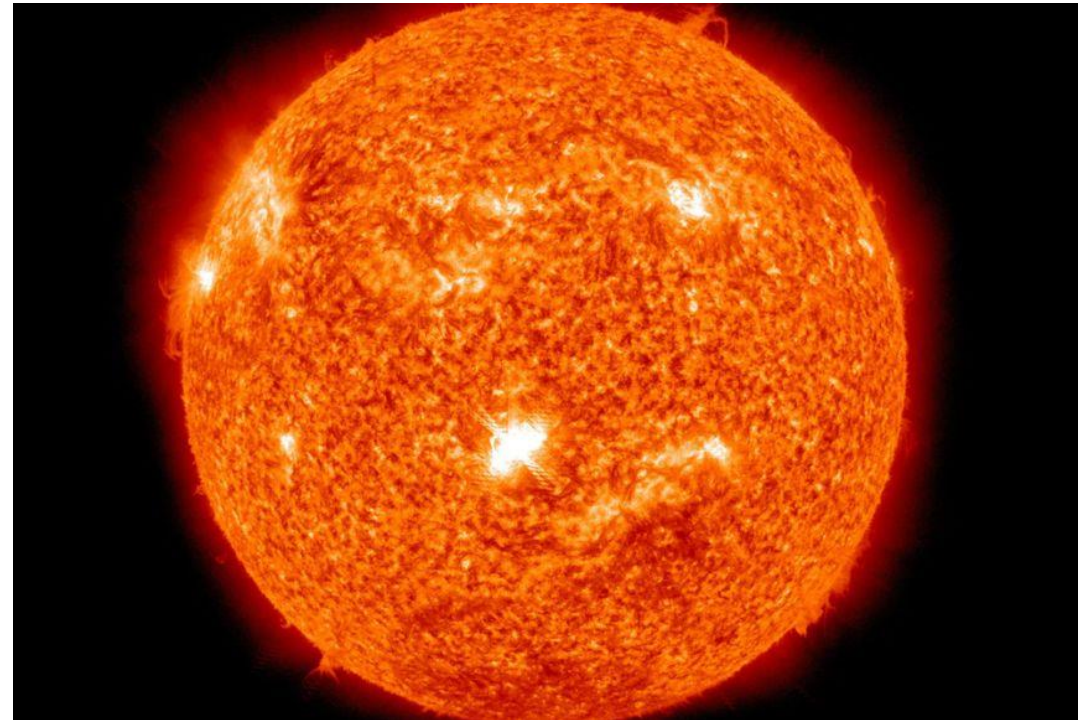
Η Αστροφυσική της Ζωής.

- ▶ Η δημιουργία ζωής είναι περίπλοκη και αργή διαδικασία.
- ▶ Ψάχνουμε για συστήματα με μεγάλη διάρκεια ζωής.
- ▶ Αποκλείονται οι υπεργίγαντες και γίγαντες αστέρες.

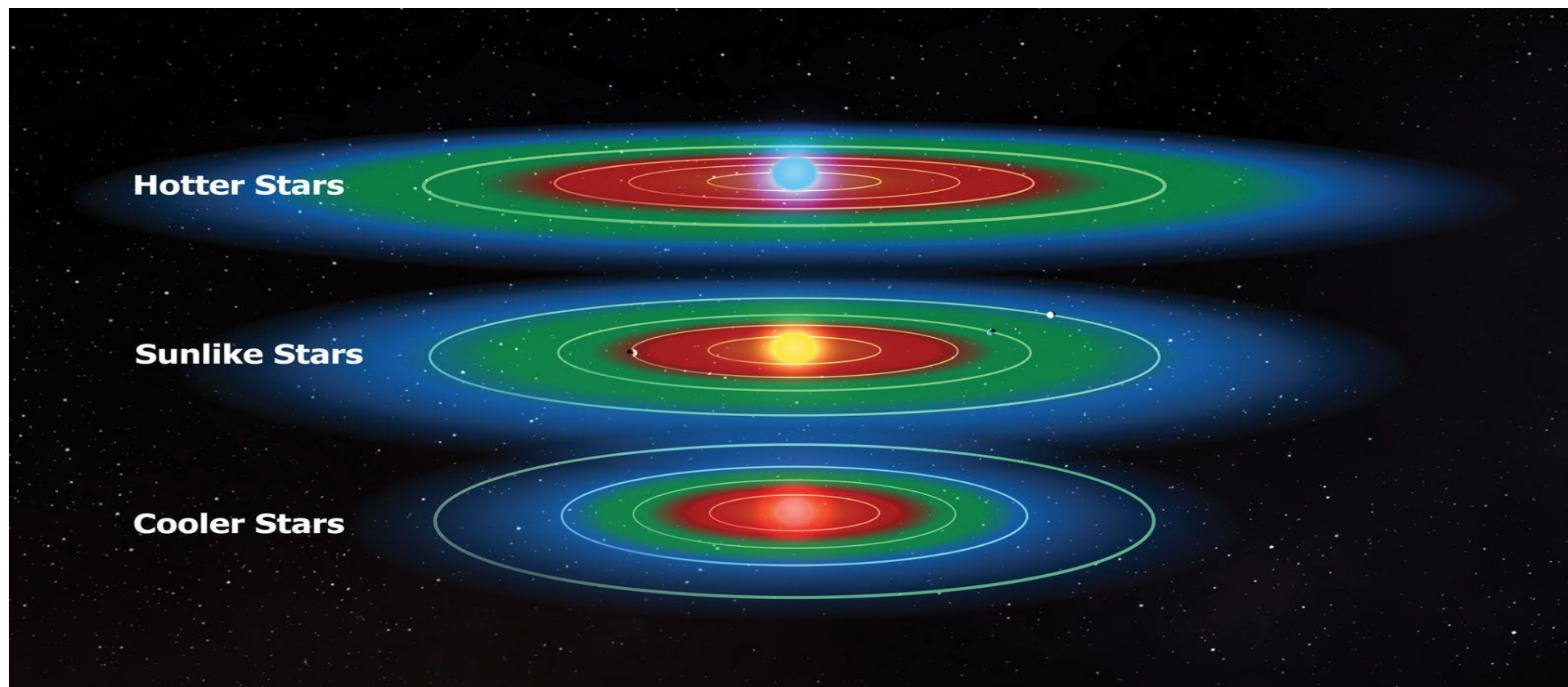


Οι συνθήκες της «Χρυσομαλλούσας».

- ▶ Αναζητούμε πλανήτες γύρω από απλούς και νάνους αστέρες.
- ▶ Οι πλανήτες πρέπει να είναι εντός της κατοικήσιμης ζώνης.
- ▶ Η κατοικήσιμη ζώνη βρίσκεται σε ιδανική απόσταση από τον πατρικό αστέρα, ώστε το νερό να βρίσκεται σε ρευστή μορφή (υγρή ή/και αέρια).



Η κατοικήσιμη ζώνη.



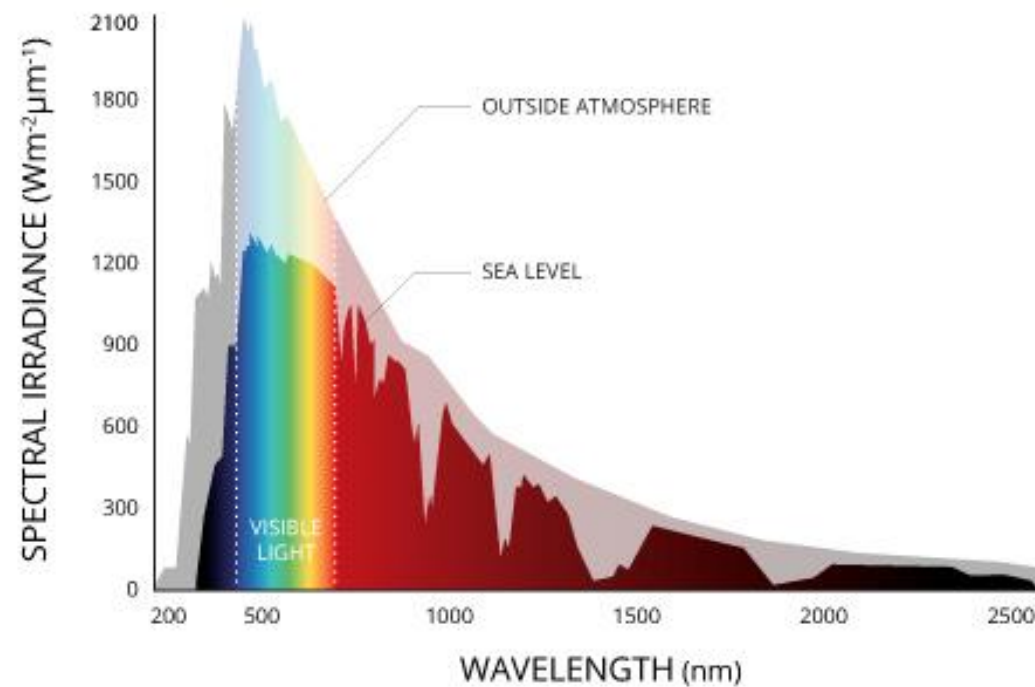
Οι πλανητικές ατμόσφαιρες.

- ▶ Έχουν πολλαπλούς ρόλους στη δημιουργία κατάλληλων περιβαλλόντων.
- ▶ Δρουν προστατευτικά και ρυθμιστικά, μεταφέροντας και αναμειγνύοντας υλικά και ενέργεια.



Η γήινη ατμόσφαιρα.

- ▶ Προστατεύει από την ηλιακή ιονίζουσα ακτινοβολία.



Η γήινη ατμόσφαιρα.

- ▶ Προστατεύει όμως και από θραύσματα!



Η γήινη ατμόσφαιρα.

- ▶ Προστατεύει όμως και από θραύσματα!



Η γήινη ατμόσφαιρα.

- ▶ Αλλά και από τη κοσμική ακτινοβολία!



Η σκακιέρα αλλάζει!

- ▶ Απροσδόκητα, στη συζήτηση αυτή, μπήκαν πρόσφατα και δορυφόροι!
- ▶ Οι δορυφόροι μπορούν να έχουν κατοικήσιμη ζώνη σε πολύ μεγαλύτερο εύρος συγκυριών.
- ▶ Δεν έχουν την απόλυτη ανάγκη ενός αστέρα ως σταθερή πηγή ενέργειας!



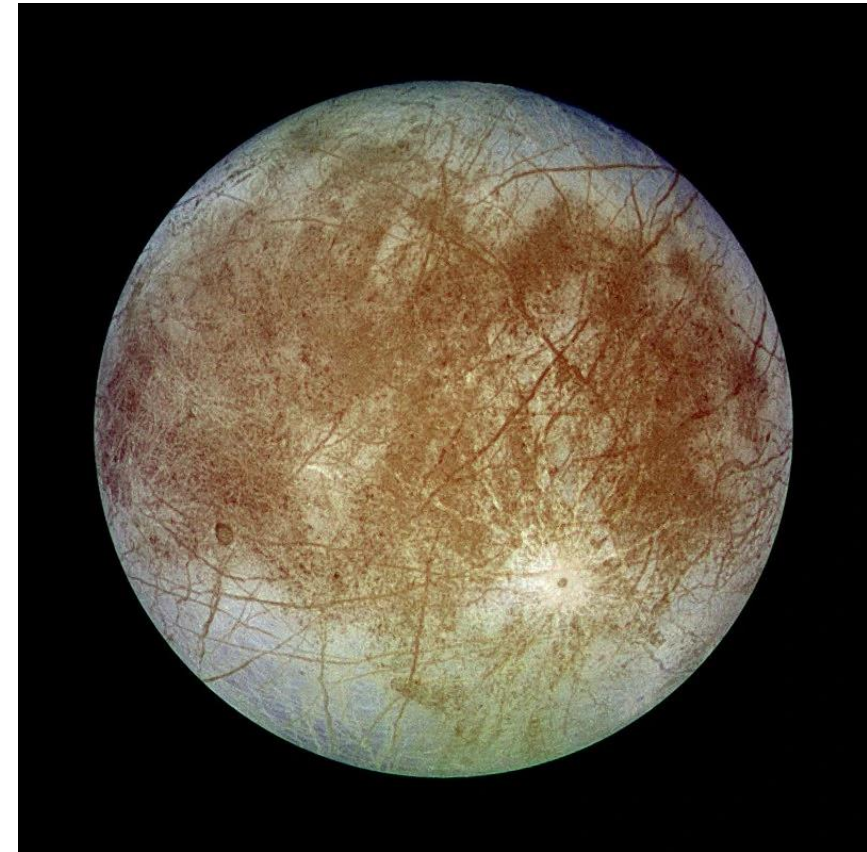
Η σκακιέρα αλλάζει - Δορυφόροι!

- ▶ Εντός Ηλιακού Συστήματος, τουλάχιστον 2 δορυφόροι εμφανίζουν ενδιαφέρον:
- ▶ Η Ευρώπη του Δία.
- ▶ Ο Τιτάνας του Κρόνου.



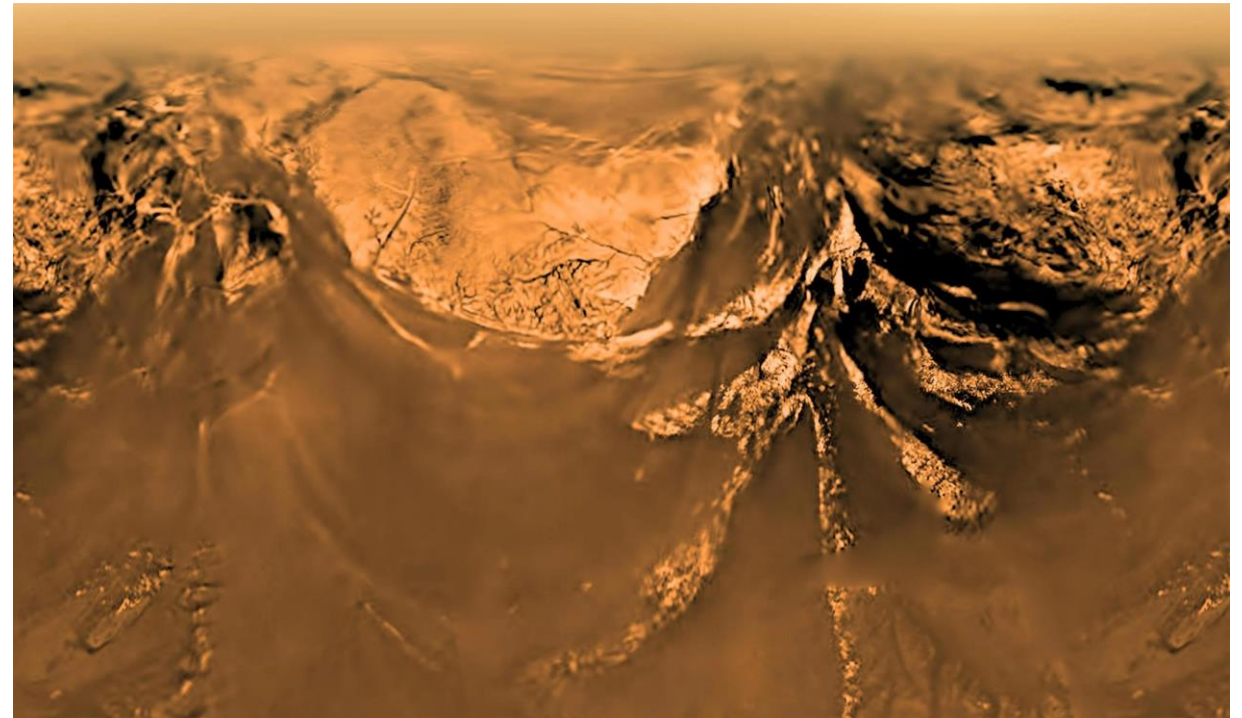
Δορυφόροι – Η Ευρώπη.

- ▶ Είναι το σώμα με τη μεγαλύτερη ποσότητα νερού στο Ηλιακό Σύστημα.
- ▶ Έχει μια παγωμένη επιφάνεια, με πιθανό υπόγειο ωκεανό.
- ▶ Είναι γεωθερμικά ενεργή.



Δορυφόροι – Ο Τιτάνας.

- ▶ Έχει μια πολύ πυκνή ατμόσφαιρα.
- ▶ Έχει κύκλο μεθανίου, πιθανά ικανό για ανάπτυξη δομών.
- ▶ Είναι αρκετά θερμή για να έχει μεθάνιο σε ρευστές φάσεις.



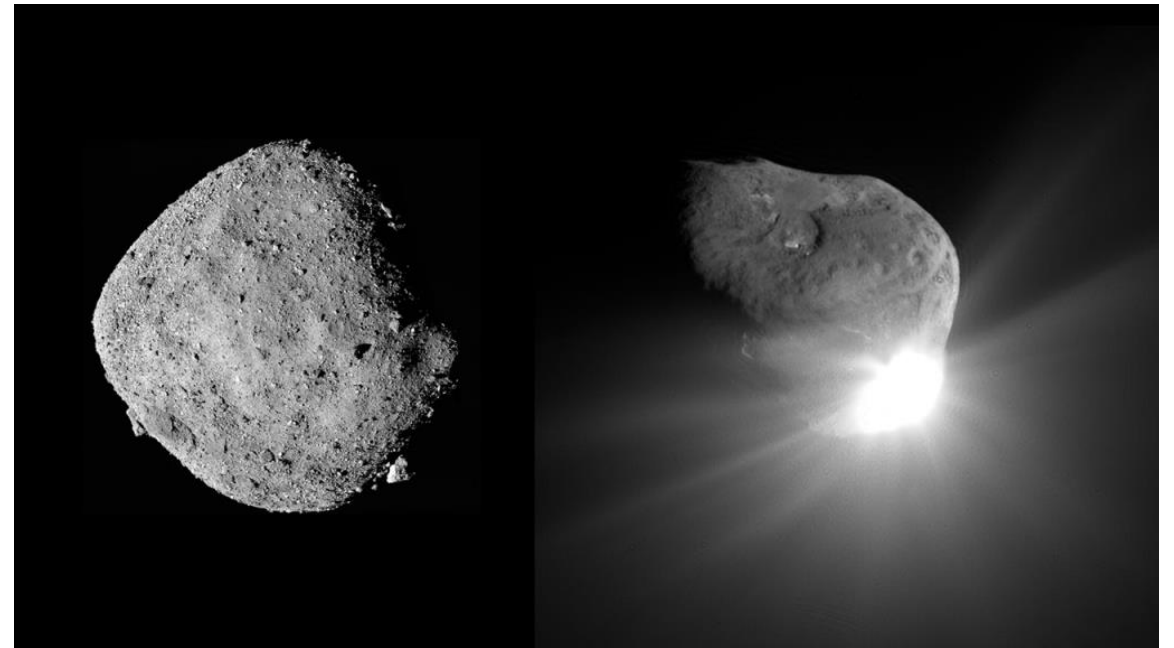
Δορυφόροι – Πιθανοί κόσμοι.

- ▶ Δορυφόροι αντίστοιχη της Ευρώπης και του Τιτάνα μπορεί να υπάρχουν γύρω από εξωπλανήτες.
- ▶ Τέτοιοι δορυφόροι μπορούν να τροφοδοτούνται είτε από αστέρες, είτε μέσω παλιρροϊκών αλληλεπιδράσεων με τους πλανήτες τους.



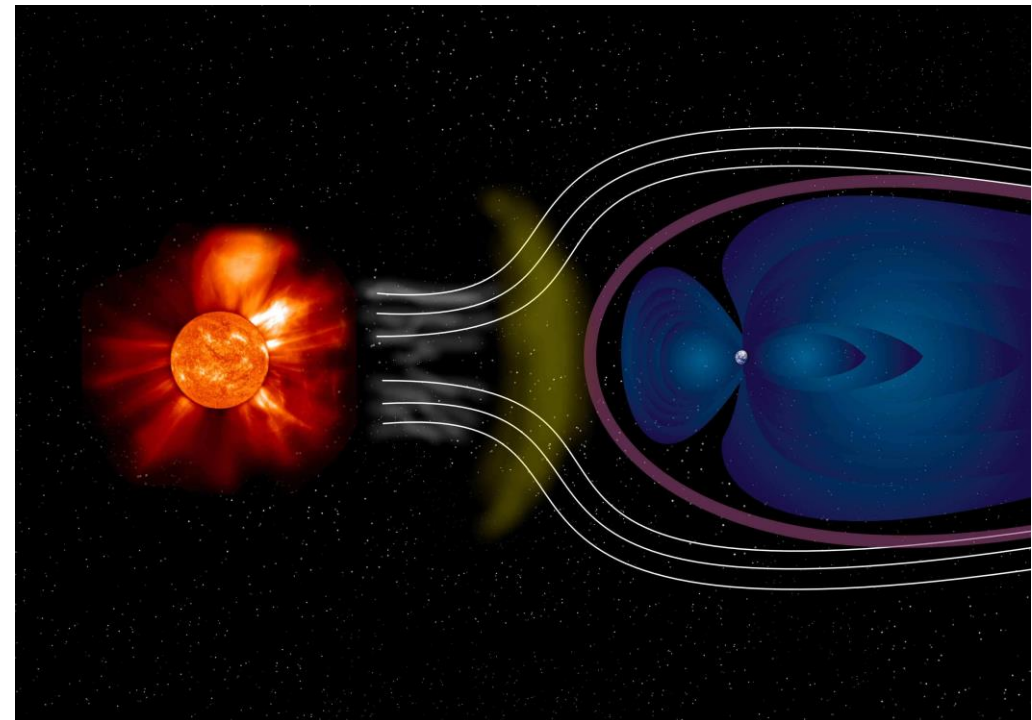
Κομήτες.

- ▶ Σε δείγματα κομητών έχουν βρεθεί όλα τα δομικά συστατικά της ζωής.
- ▶ Το γεγονός αυτό είναι αρκετά θετικό για την αναζήτησή μας.
- ▶ Δεν είναι όμως απόδειξη ύπαρξης ζωής.



Η σημασία του μαγνητικού πεδίου.

- ▶ Τα μαγνητικά πεδία έχουν πολλαπλές συνεισφορές στη προστασία περιβαλλόντων.
- ▶ Μειώνουν την επίδραση των κοσμικών ακτίνων.
- ▶ Προστατεύουν από τον αστρικό/ηλιακό άνεμο, διατηρώντας τις ατμόσφαιρες.



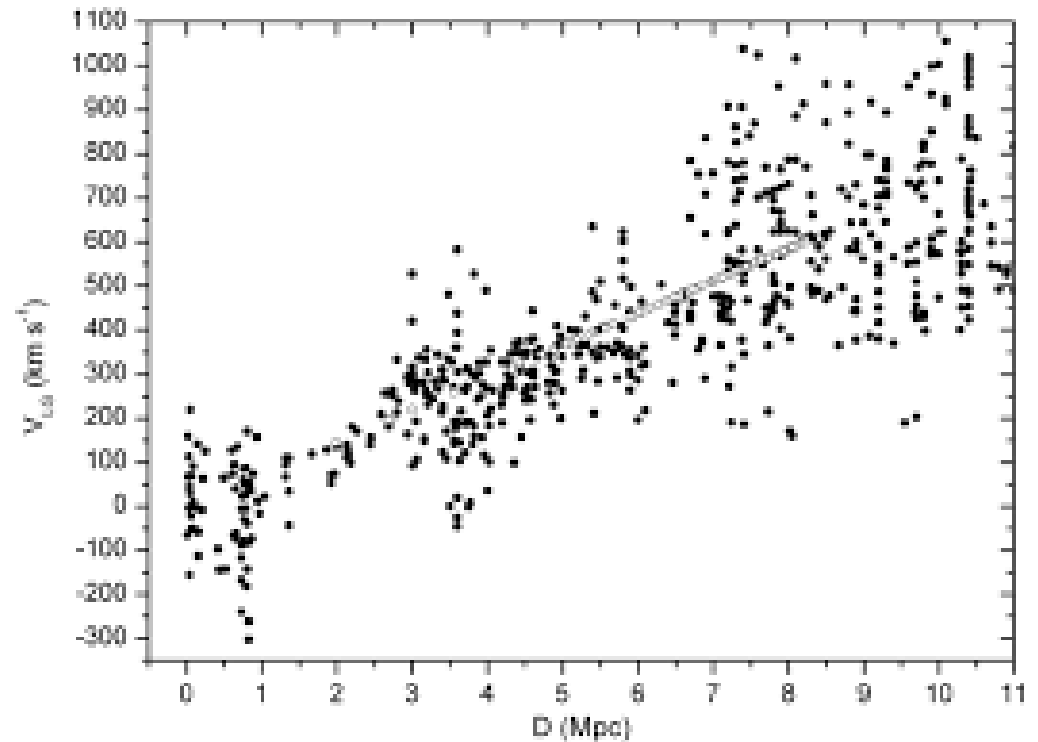
Πού δεν έχει σημασία να ψάξουμε.

- ▶ Το πρώιμο Σύμπαν δεν έχει (;) τα απαραίτητα συστατικά.
- ▶ Στο πρώιμο Σύμπαν, τα περιβάλλοντα ήταν στειρωτικά.



Πού δεν έχει σημασία να ψάξουμε.

- ▶ Το μεγαλύτερο μέρος του Σύμπαντος είναι εκτός εμβελείας!
- ▶ Μόλις το 6% των γαλαξιών είναι προσβάσιμο πλέον.
- ▶ Το ποσοστό αυτό μειώνεται όσο περνάει ο χρόνος.



Δεν απελπιζόμαστε!

- ▶ Το 6% των γαλαξιών αντιστοιχεί σε 120.000.000.000 γαλαξίες!
- ▶ Δηλαδή σε –περίπου- $1,2 \cdot 10^{19}$ αστέρες!
- ▶ Άρα, σε –περίπου- $6 \cdot 10^{19}$ πλανήτες!
- ▶ Και σε 10^{20} δορυφόρους!

Σας ευχαριστώ πολύ!

Αφιερώνεται στους **Νίκο Ματσόπουλο** και **Διονύση Σιμόπουλο**, για τον αστρονομικό δρόμο που μου έδειξαν.

Σας ευχαριστώ πολύ!

