





ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
Νέο Ψηφιακό Πλανητάριο

ΟΔΗΓΟΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ
ΝΕΟΙ ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ

ΔΙΟΝΥΣΗΣ Π. ΣΙΜΟΠΟΥΛΟΣ
Διευθυντής Ευγενιδείου Πλανηταρίου

ΑΘΗΝΑ
2005



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος 5

Μέρος Πρώτο

1. Εισαγωγή 7

2. Ερμής, ο Σιδερένιος Πλανήτης. 9

3. Αφροδίτη, ο Κολασμένος Πλανήτης 13

4. Γη, ο Γαλαζοπράσινος Πλανήτης 17

5. Σελήνη, ο Δορυφόρος της Γης. 21

6. Άρης, ο Κόκκινος Πλανήτης. 25

7. Δίας, ο Πολύχρωμος Γίγαντας. 29

8. Κρόνος, ο Άρχοντας των Δαχτυλιδιών 33

9. Ουρανός, ο Αnéκφραστος Γίγαντας 37

10. Ποσειδώνας, ο Πλανήτης που Καίει Διαμάντια 41

11. Πλούτωνας, στο Βασίλειο του Σκότους 45

12. Κομήτες, Άστρα με Μακριά Μαλλιά 49

13. Αστεροειδείς, οι Αλήτες του Διαστήματος 53

14. Δορυφόροι και Δορυφορίσκοι 57

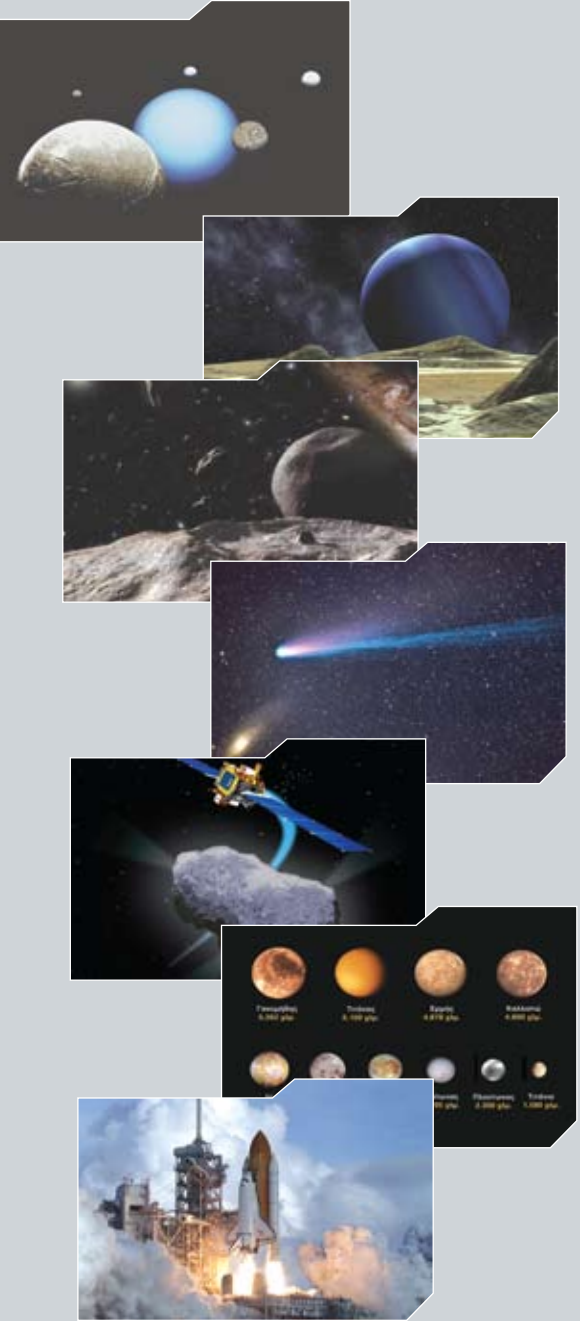
15. Οι Εξερευνήσεις του Ανθρώπου 61

Μέρος Δεύτερο

Η Αφήγηση της Παράστασης 65

Πίνακες των Πλανητών και των Δορυφόρων τους 81

Συντελεστές της Παράστασης 84



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ο Οδηγός αυτός σκοπεύει να σας δώσει επιπλέον πληροφορίες, ώστε να κατανοήσετε καλύτερα το περιεχόμενο της τρίτης παράστασης Εικονικής Πραγματικότητας του Νέου Ευγενιδείου Πλανηταρίου με τίτλο «Νέοι Ορίζοντες». Πρόκειται για ένα εικονικό ταξίδι, μία συναρπαστική περιήγηση στους πλανήτες και στους δορυφόρους του Ηλιακού μας Συστήματος με τα πιο σύγχρονα οπτικοακουστικά συστήματα στον κόσμο. Στην παράσταση αυτή οι θεατές μεταφέρονται από πλανήτη σε πλανήτη και συγχρόνως πληροφορούνται για ό,τι νέο έχουμε συγκεντρώσει από την πρόσφατη εξερεύνηση του Ηλιακού μας Συστήματος.

Η ιστορία άλλωστε της εξερεύνησης αυτής δεν είναι πρόσφατη. Είναι μια πανάρχαια ιστορία, της οποίας όμως οι βασικοί καρποί, που άρχισαν να συλλέγονται με την ανακάλυψη και τη χρήση του τηλεσκοπίου, μόλις τώρα άρχισαν να ωριμάζουν. Παρ' όλα αυτά όμως, έως τα μέσα του 20^{ου} αιώνα ακόμη και τα πιο μεγάλα τηλεσκόπια, που είχαμε εγκαταστήσει στη Γη, μας επέτρεπαν να παρατηρούμε τους πλανήτες σαν μικρές πολύχρωμες σφαίρες, όχι μόνο λόγω των αποστάσεων που μας χωρίζουν από αυτούς, αλλά επειδή η ατμόσφαιρα του πλανήτη μας θάμπωνε όσες φωτογραφίες παίρναμε.

Ποιος θα μπορούσε, λοιπόν, να μαντέψει τότε ότι οι γνώσεις του ανθρώπου για τη Σελήνη και τους πλανήτες στις αρχές του 21^{ου} αιώνα θα αυξάνονταν ένα δισεκατομμύριο φορές; Κι όμως, τις τελευταίες δεκαετίες, με τη βοήθεια των διαστημοσυσκευών μας κατορθώσαμε να εξερευνήσουμε από κοντά τους πλανήτες του Ηλιακού μας Συστήματος και δεκάδες από τους δορυφόρους τους. Δεν υπάρχει λοιπόν αμφιβολία, ότι χάρη σ' αυτές τις αποστολές, πολλά από τα ερωτηματικά που μας ταλάνιζαν, τόσο για τη σύσταση όσο και για την προέλευση των πλανητών, έχουν ήδη απαντηθεί. Οι εξερευνήσεις αυτές μας έχουν αποκαλύψει μια μεγάλη ποικιλία χαρακτηριστικών, που αποδεικνύουν καθαρά τη βίαιη φύση των αρχικών σταδίων της εξέλιξης του Ηλιακού μας Συστήματος.

Πιστεύουμε, ότι με αυτήν την παράσταση το Νέο Ψηφιακό Πλανητάριο του Ιδρύματος Ευγενίδου ανεβαίνει ένα ακόμη σκαλοπάτι πάνω από τις προηγούμενες, οι οποίες αγκαλιάστηκαν με ιδιαίτερη θέρμη από 420.000 θεατές, μικρούς και μεγάλους, στη διάρκεια του πρώτου χρόνου της λειτουργίας του.

Εξ αρχής, άλλωστε, έγινε εμφανές ότι το Νέο Ευγενίδειο Πλανητάριο είναι ένα μέσο ψυχαγωγικής επιμόρφωσης, το οποίο με τη βοήθεια της εικονικής πραγματικότητας δημιουργεί την αίσθηση της ενσωμάτωσης στον εικονικό χώρο και της διαδραστικότητας μ' αυτόν. Η ιδέα της «ενσωμάτωσης» αφορά ακριβώς στην αίσθηση ότι ο θεατής βρίσκεται πραγματικά στον προβαλλόμενο κόσμο, περιβαλλόμενος από τις εικόνες και τους ήχους του. Με αυτά τα μέσα το Νέο Ευγενίδειο Πλανητάριο προσφέρει ισοδύναμη και, από κάποιες πλευρές, ανώτερη εμπειρία από την πραγματική περιήγηση στο χώρο.

Στο περιεχόμενο αυτού του «Οδηγού» δεν θα ήταν δυνατόν να περιληφθούν όλες εκείνες οι πληροφορίες, οι οποίες θα απαντούσαν στα διάφορα ερωτηματικά, που πιθανόν σε κάποιον να γεννηθούν από όσα παρακολούθησε στην παράσταση. Γι' αυτό, οι συνάδελφοι της Βιβλιοθήκης του Ιδρύματος Ευγενίδου είναι στη διάθεση όλων, ώστε να τους καθοδηγήσουν σε ειδικότερη βιβλιογραφία απ' όπου θα μπορέσουν να αντλήσουν τις απαιτούμενες σχετικές πληροφορίες. Πιστεύουμε πως έτσι, οι θεατές, οποιασδήποτε ηλικίας, θα αποκομίσουν ακόμη μεγαλύτερα οφέλη από την εμπειρία τους στη διάρκεια της παράστασης.

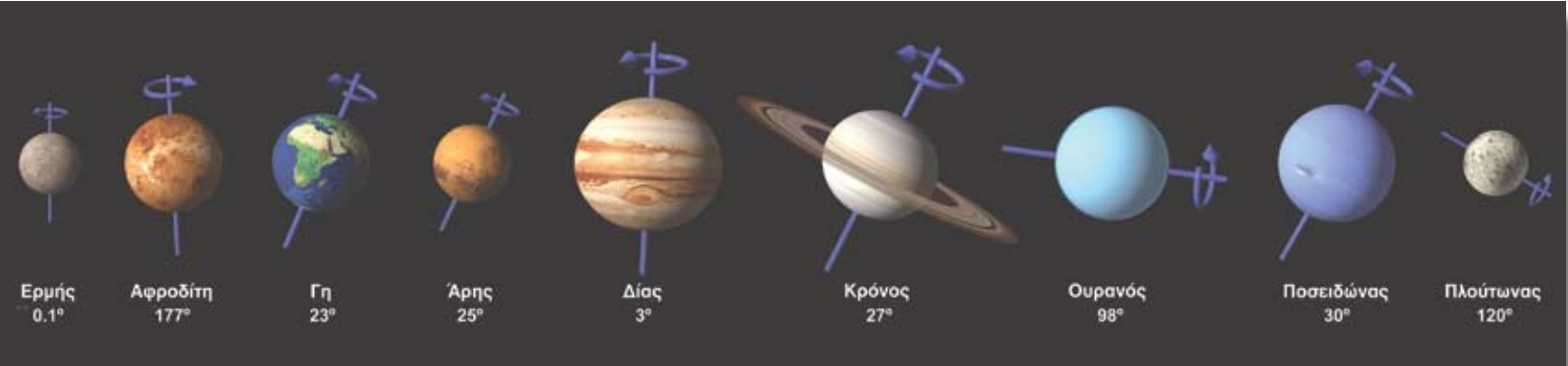
Διονύσης Π. Σιμόπουλος
Διευθυντής Ευγενιδείου Πλανηταρίου

1. Εισαγωγή

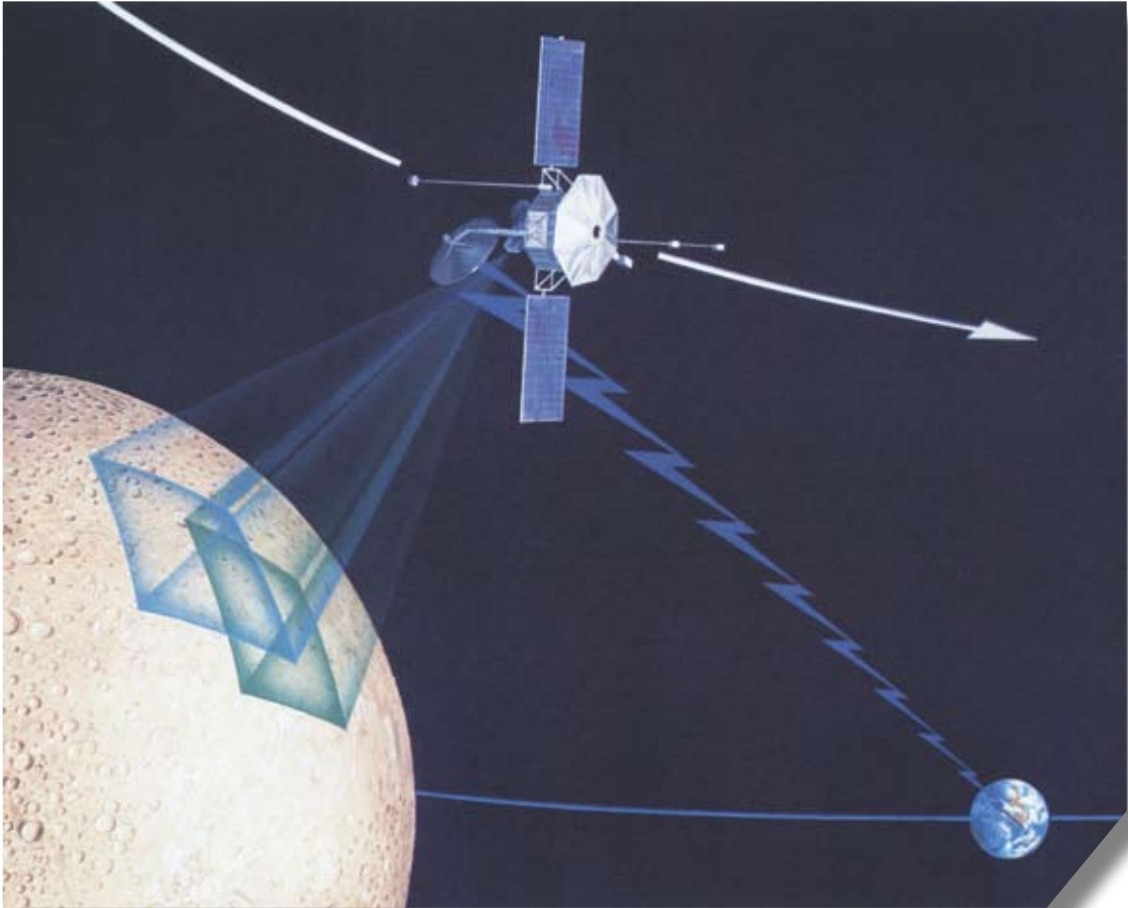
ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

Η ιστορία που ακολουθεί είναι μια πανάρχαια ιστορία. Μια ιστορία αναζήτησης και εξερευνήσεων. Μια ιστορία, της οποίας οι βασικοί καρποί άρχισαν να διαφαίνονται μόλις πρόσφατα, αφού ο κύριος βοηθός στην αναζήτηση του ανθρώπου, προκειμένου να ανακαλύψει τη θέση του στο Σύμπαν, είναι οι διάφορες διαστημοσυσκευές μας, με τις οποίες κατορθώσαμε, μεταξύ των άλλων, να εξερευνήσουμε από κοντά όλους τους πλανήτες και μερικές δεκάδες από τους δορυφόρους

τους. Οι παράξενοι αυτοί κόσμοι, με τις τρομακτικές καταιγίδες, τα πάμπολλα φεγγάρια, τις δηλητηριώδεις ατμόσφαιρες και τις παγωμένες επιφάνειες, είναι τελείως διαφορετικοί από το δικό μας. Και όμως όλοι τους έχουν κοινά σημεία με μας: ότι μοιράζονται τον ίδιο Ήλιο και υπακούν στους ίδιους φυσικούς νόμους. Χάρη στις εξερευνητικές αυτές αποστολές έχουμε ήδη διαμορφώσει μια πιο ολοκληρωμένη και σφαιρική εικόνα για το Ηλιακό μας Σύστημα.



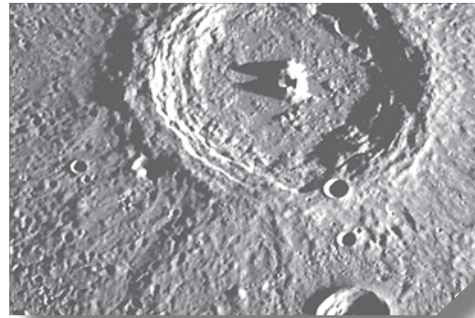
2. Ερμής, ο Σιδερένιος Πλανήτης



Σε απόσταση μικρότερη των 70 εκατομμυρίων χιλιομέτρων ο Ερμής είναι ο πλησιέστερος πλανήτης στον Ήλιο, με μια επιφάνεια πραγματικά «βλογιοκομμένη» από μετεωριτικούς κρατήρες, που οφείλονται κυρίως στη γειτνίασή του με το Άστρο της Ημέρας. Η τεράστια βαρύτητα του Ηλίου προσελκύει μικρούς και μεγάλους διαστημικούς βράχους με αποτέλεσμα η επιφάνειά του να βρίσκεται συνεχώς στο στόχαστρο τέτοιων εισβολέων.

Ερμής, ο Σιδερένιος Πλανήτης

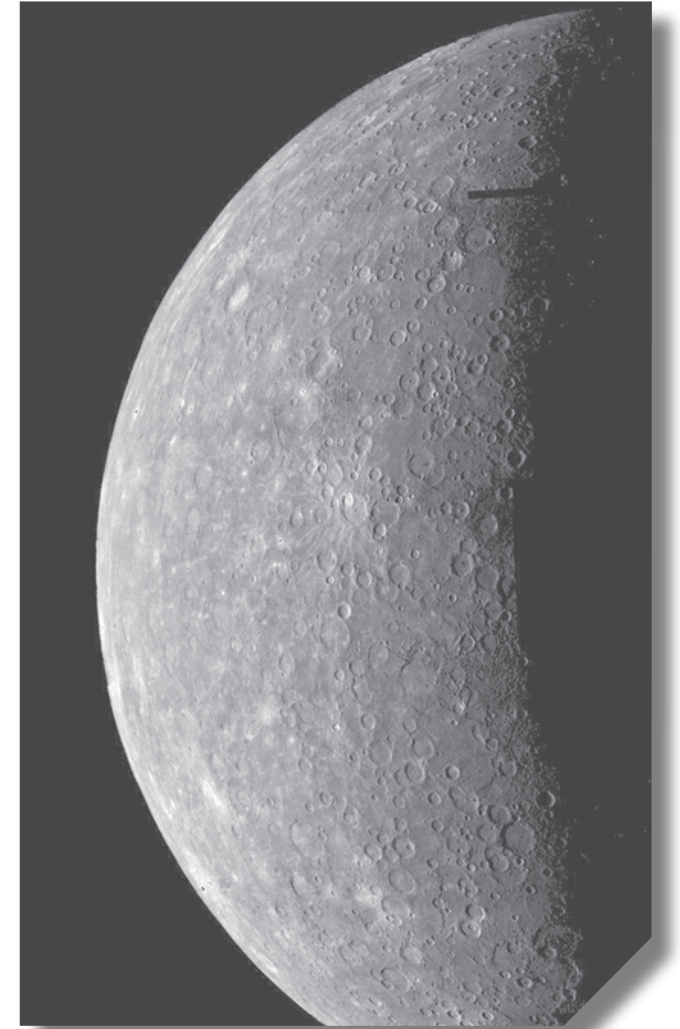
Ο Ερμής, λόγω του μεγέθους του – ελάχιστα πιο μεγάλος από τη Σελήνη – αλλά και λόγω του ότι βρίσκεται τόσο κοντά στον Ήλιο, είναι πολύ δύσκολο να διακριθεί καθαρά από τη Γη. Η ηλιακή του ημέρα (δηλ. από ανατολή σε ανατολή) διαρκεί διπλάσιο χρόνο (176 γήινες ημέρες) απ' ό,τι το έτος του, αφού μια πλήρης περιστροφή γύρω από τον άξονά του διαρκεί 59 ημέρες, ενώ μια πλήρης περιφορά του γύρω από τον Ήλιο διαρκεί 88 μόνο ημέρες.



Η βαρύτητα του Ερμή, η οποία δεν υπερβαίνει το 1/3 της γήινης, δεν επαρκεί ώστε να συγκρατήσει κάποια ατμόσφαιρα, παρ' όλο που περιβάλλεται από λεπτό στρώμα ηλίου. Οποιοδήποτε άλλο είδος ατμόσφαιρας κι αν είχε χάθηκε πριν από δισεκατομμύρια χρόνια. Το ήλιο προέρχεται από τον ηλιακό άνεμο και παγιδεύεται από το μαγνητικό του πεδίο, ενώ η ποσότητά του είναι ελάχιστη. Σε σύγκριση η ατμόσφαιρα της Γης είναι ένα τρισεκατομμύριο φορές πιο πυκνή.

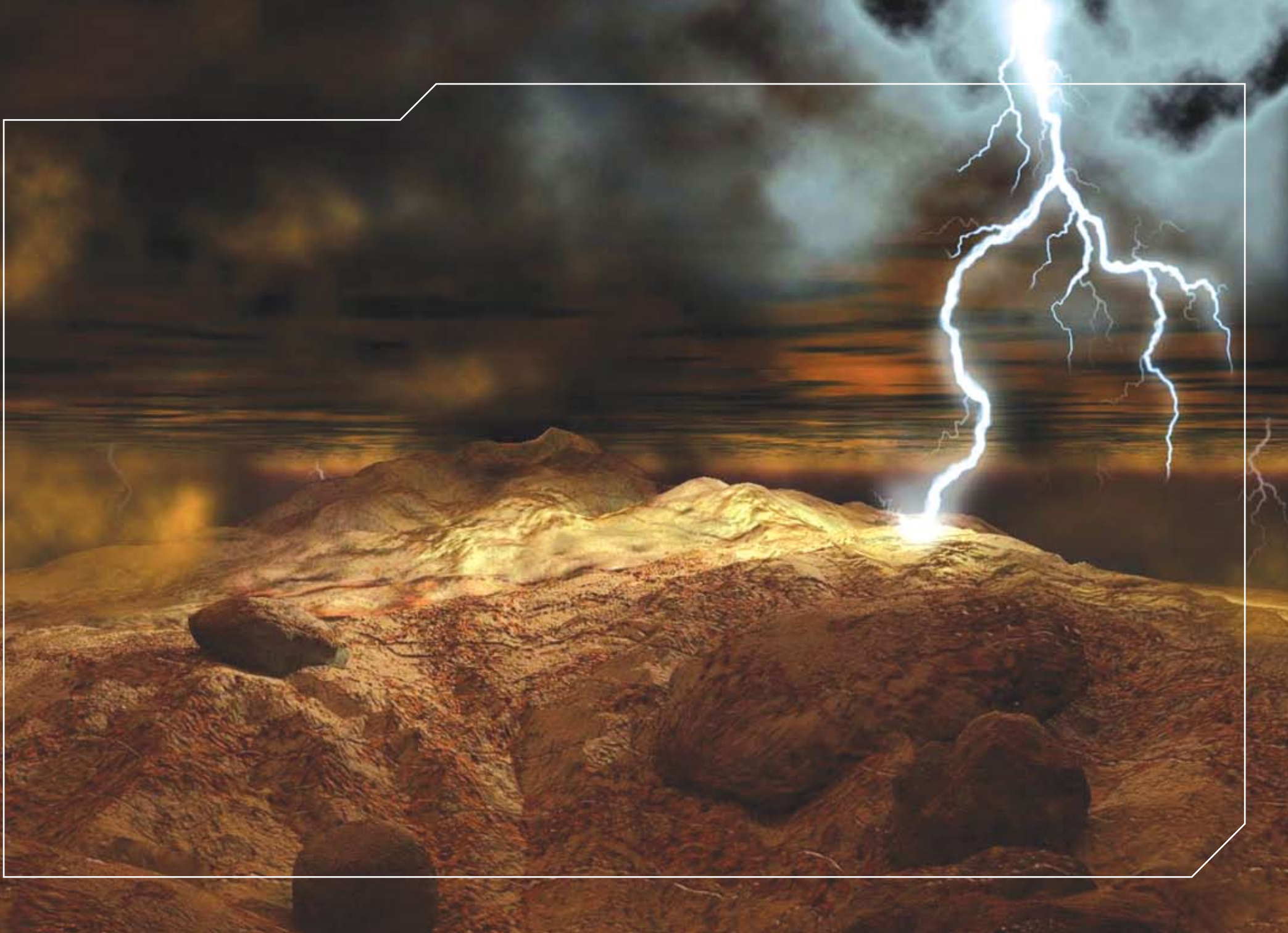
Ερμής, ο Σιδερένιος Πλανήτης

Έτσι χωρίς ατμόσφαιρα δεν υπάρχουν ούτε άνεμοι, ούτε βροχές, δεν προστατεύεται από τη ζέστη, που κυριολεκτικά τον τσουρουφλίζει την ημέρα, ούτε από το φοβερό κρύο της νύχτας. Στο αφήλιό του οι μεσημεριανές θερμοκρασίες που έχουν καταγραφεί στην επιφάνειά του φτάνουν τους 285°C, ενώ στο περιήλιό του αγγίζουν τους 430°C, δηλαδή 7,5 φορές περισσότερο από τη μέγιστη θερμοκρασία που έχει καταγραφεί ποτέ στην επιφάνεια της Γης (57,7°C στη Λιβύη το Σεπτέμβριο του 1922). Στη θερμοκρασία αυτή το ατσάλι χρειάζεται μερικά μόνο λεπτά για να κοκκινίσει ή να λιώσει ένα κομμάτι μολύβδου. Αντίθετα οι νύχτες του Ερμή είναι παγωμένες, αφού η θερμοκρασία του φτάνει στους -180°C, δηλαδή 7 φορές μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία που επικρατεί στην κατάψυξη του ψυγείου μας. Αυτή η διαφορά θερμοκρασίας που παρατηρείται στον Ερμή (610 °C) είναι η μεγαλύτερη απ' όλους τους πλανήτες.

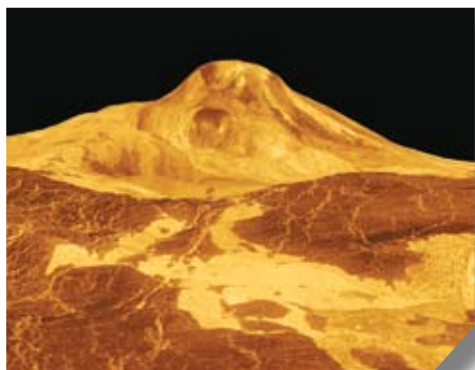
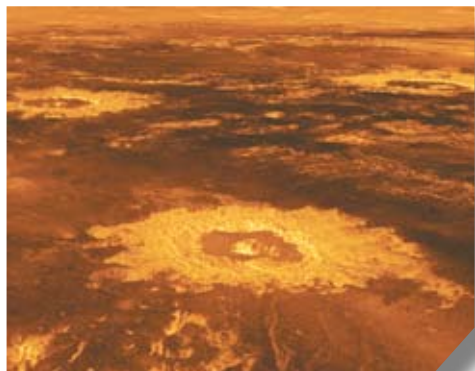
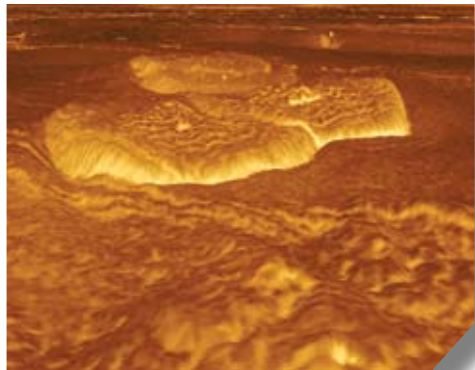


3. Αφροδίτη, ο Κολασμένος Πλανήτης

Η Αφροδίτη, ο γειτονικός μας πλανήτης, λόγω του μεγέθους της διαδράματιζε από παλιά το ρόλο της «δίδυμης» αδελφής της Γης κι έτσι τη θεωρούσαμε ως έναν όμορφο και φιλόξενο κόσμο. Όμως οι διαστημοσυσκευές που στείλαμε μας αποκάλυψαν την καυτή επιφάνειά της με θερμοκρασία που αγγίζει τους 480°C και ατμοσφαιρική πίεση 92 φορές μεγαλύτερη από εκείνη του πλανήτη μας, ατμοσφαιρική πίεση ίση με αυτήν που υφίσταται σε βάθος 1.000 μέτρων σ' έναν γήινο ωκεανό. Η αποπνιχτική της ατμόσφαιρα, που αποτελείται από διοξείδιο του άνθρακα (96%), άζωτο (3,5%) και θειικό οξύ πιο πυκνό ακόμη και από εκείνο που χρησιμοποιούμε στις μπαταρίες των αυτοκινήτων, μαστιγώνεται από ανέμους που πνέουν με ταχύτητα 360 χιλιομέτρων την ώρα.



Αφροδίτη, ο Κολασμένος Πλανήτης

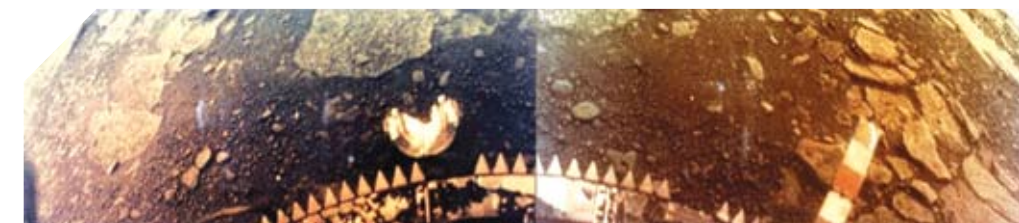
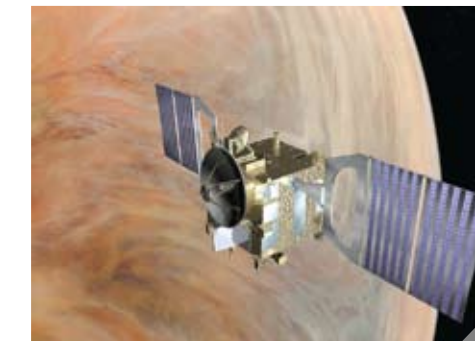


Το καυτό της έδαφος περιλαμβάνει λίμνες από υλικά, όπου στη Γη θα βρίσκονταν σε στερεά κατάσταση. Η υψηλή θερμοκρασία που επικρατεί στην Αφροδίτη αποτελούσε ένα πραγματικό αίνιγμα έως ότου ανακαλύφθηκε ότι η αιτία ήταν το διοξείδιο του άνθρακα, που δεν επιτρέπει στην υπέρυθη ακτινοβολία να διαφύγει στο Διάστημα δημιουργώντας έτσι το γνωστό «φαινόμενο του θερμοκηπίου».

Τα τελευταία 40 χρόνια με τις διάφορες διαστημοσυσκευές μας μελετήσαμε την επιφάνειά της με ραντάρ αποκαλύπτοντάς την έτσι για

πρώτη φορά. Η χαρτογράφησή της μας αποκάλυψε τρία υψίπεδα σε μέγεθος ηπείρων, ενεργά ηφαίστεια ψηλότερα από το Όρος Έβερεστ, χαράδρες βάθους τριών χιλιομέτρων και μερικούς ρηχούς, αλλά μεγάλου πλάτους, μετεωριτικούς κρατήρες. Οι μελλοντικοί επισκέπτες της Αφροδίτης θα αντικρίσουν ένα θέαμα πέρα απ' τα όρια της επιστημονικής φαντασίας. Γιατί η επιφάνεια της Αφροδίτης είναι μία καυτή έρημος με ασθενείς ανέμους, που δεν κατορθώνουν να διαβρώσουν τα βράχια ακόμη και μετά την πάροδο εκατομμυρίων χρόνων.

Αφροδίτη, ο Κολασμένος Πλανήτης



Από το 1990 και μέχρι το 1994 η διαστημοσυσσκευή **Μαγγελάνος**, χαρτογράφησε την Αφροδίτη με υψηλής ανάλυσης ραντάρ. Ο Μαγγελάνος μας έστειλε τεράστια ποσότητα στοιχείων για το σχηματισμό χιλιάδων εικόνων της επιφάνειάς της. Δεν είναι φυσικά φωτογραφίες με τη συνηθισμένη έννοια, αλλά ένας χάρτης-ραντάρ, που έχει κατορθώσει να απομακρύνει, ουσιαστικά, τα σύννεφα που μόνιμα την καλύπτουν προσφέροντάς μας μια λεπτομερή εικόνα των χαρακτηριστικών της. Είναι άλλωστε φυσικό ότι ο μόνος τρόπος, με τον οποίο θα μπορούσε να χαρτογραφηθεί η επιφάνεια της Αφροδίτης είναι με ραντάρ, αφού η ατμόσφαιρα, ενώ είναι αδιαφανής στο ορατό τμήμα του φάσματος, διαπερνάται εύκολα από τα ραδιοκύματα.

4. Γη, ο Γαλαζοπράσινος Πλανήτης

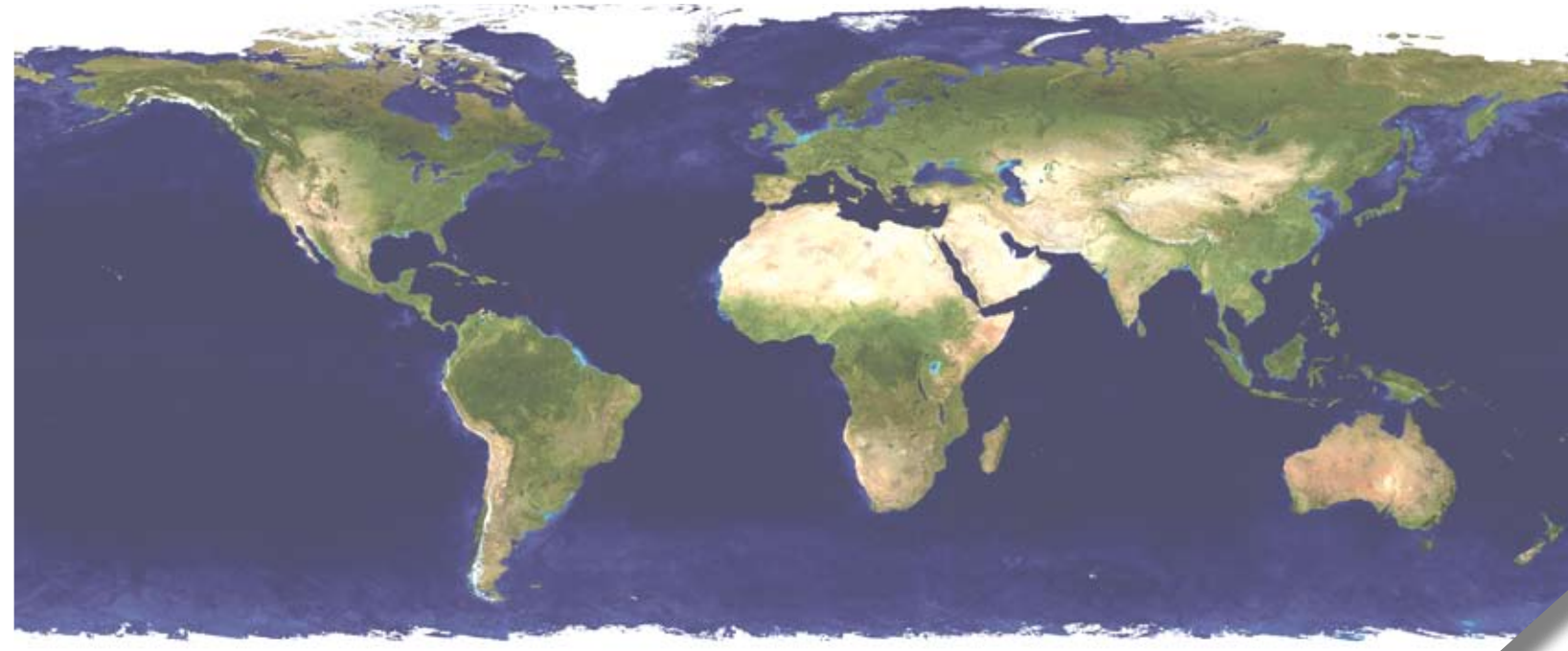
Η συγκριτική μελέτη των πλανητών και των δορυφόρων του ηλιακού μας συστήματος τα τελευταία 40 χρόνια μας αποκάλυψε τα μυστικά και του δικού μας πλανήτη. Οι τεκτονικές, ατμοσφαιρικές και άλλες δραστηριότητες που παρατηρήθηκαν στους άλλους κόσμους, μας άνοιξαν κυριολεκτικά τα μάτια και για όσα συμβαίνουν στη Γη μας. Πολλές πάντως από τις αλλαγές, που εμφανίζονται στην επιφάνεια, είναι το αποτέλεσμα των δραστηριοτήτων που συντελούνται κάτω από το φλοιό της Γης. Γιατί οι δυνάμεις που επικρατούν στο εσωτερικό του Πλανήτη μας είναι ικανές να απελευθερώσουν, με τη μορφή σεισμών και ηφαιστείων, τεράστιες ποσότητες ενέργειας με αποτέλεσμα καταστροφές γιγαντιαίων διαστάσεων, αφού λίγα μόνο χιλιόμετρα κάτω από τα πόδια μας βράζει ένα καζάνι απίστευτης βίας.



Γη, ο Γαλαζοπράσινος Πλανήτης

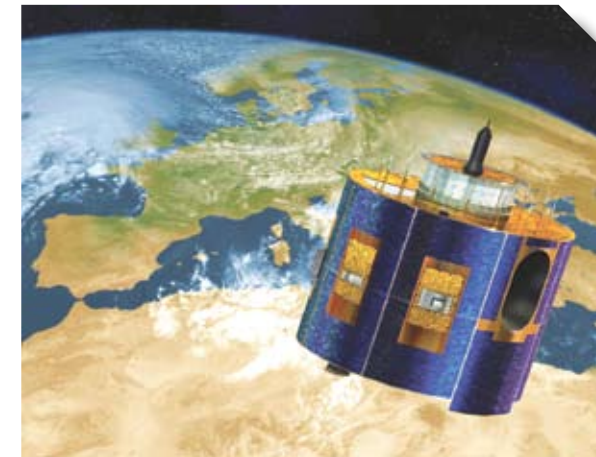
Οι σύγχρονες μελέτες μας έχουν αποδείξει ότι η λιθόσφαιρα είναι το πιο λεπτό στρώμα της Γης. Πάνω σ' αυτόν το «φλοιό» ζούνε και αναπτύσσονται οι διάφορες μορφές ζωής, δημιουργώντας έτσι ένα πραγματικά μοναδικό φαινόμενο στο Ηλιακό μας Σύστημα. Από τη νέα θέση που καταλάβαμε στο διάστημα, αποκτήσαμε το πλεονέκτημα να βλέπουμε τις ηπείρους σαν τμήματα ενός τεράστιου ψηφιδωτού. Απαντήσαμε έτσι στις ερωτήσεις εκείνες, που έμελλαν να προκα-

λέσουν επανάσταση στη μελέτη της Γης με τη γέννηση της θεωρίας των τεκτονικών πλακών. Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή διαπιστώσαμε ότι ολόκληρος ο φλοιός της Γης αποτελείται από μεγάλες στερεές πλάκες, τις οποίες ονομάσαμε λιθοσφαιρικές πλάκες. Είναι ο φλοιός της Γης, που καταστρέφεται και ξαναδημιουργείται αέναα. Είναι η γένεση που ποτέ δεν τελείωσε, ένα πραγματικά εκπληκτικό ταξίδι των ηπείρων.



Γη, ο Γαλαζοπράσινος Πλανήτης

Κοιτάζοντας λοιπόν, την επιφάνεια της Γης από το Διάστημα, έγινε ακόμα πιο σαφές ότι εκτός από την ξηρά ένα σημαντικό συστατικό της είναι και το νερό! Πάνω από τα 2/3 της επιφάνειας της Γης είναι καλυμμένα με νερό, που επιτρέπει έτσι την ύπαρξη κάθε είδους ζωής. Το νερό, σε ποικίλες ποσότητες μεταφέρεται μέσω του «κύκλου του νερού» σε όλες τις γήινες τοποθεσίες. Το πόσο νερό δέχεται κάθε περιοχή καθορίζει και τον τύπο του κλίματος και της ζωής που υφίσταται σ' αυτήν. Το νερό βέβαια είναι ένα στοιχείο απαραίτητο για την ύπαρξη της



ζωής, όμως την υποβοηθάει και μ' έναν ακόμη τρόπο, αφού η θερμική χωρητικότητα των ωκεανών διατηρεί τη **θερμοκρασιακή ισορροπία** που είναι αναγκαία, ώστε ο πλανήτης μας να είναι βιώσιμος.

Αλλά και η ατμόσφαιρα της Γης χωρίζεται σε στρώματα με πρώτο την τροπόσφαιρα, που εκτείνεται σε ύψος 15 περίπου χιλιομέτρων. Τα περισσότερα καιρικά φαινόμενα εμφανίζονται σ' αυτό το στρώμα. Το επόμενο στρώμα που συναντούμε είναι η στρατόσφαιρα, στην οποία βρίσκεται και το στρώμα του όζοντος. Οι ισχυροί άνεμοι της στρατόσφαιρας, οι οποίοι κινούνται σε οριζόντια κατεύθυνση, ελέγχουν τα συστήματα των καταιγίδων, που παρουσιάζονται σε ύψος 45 περίπου χιλιομέτρων. Μετά βρίσκεται η μεσόσφαιρα, η οποία φτάνει μέχρι τα 80 περίπου χιλιόμετρα και ακολουθεί κατόπιν η θερμόσφαιρα, που επεκτείνεται μέχρι τα 600 περίπου χιλιόμετρα. Τέλος το απώτερο στρώμα της γήινης ατμόσφαιρας είναι η εξώσφαιρα, που εκτείνεται πέρα από τα 600 χιλιόμετρα και αποτελείται κυρίως από αέρια εξωγήινης προέλευσης.



5. Σελήνη, ο Δορυφόρος της Γης



Η παρουσία της Σελήνης στο νυχτερινό ουρανό δεν έχει αντίζηλο και γι' αυτόν το λόγο επηρέαζε ανέκαθεν τους ανθρώπους. Για τους αρχαίους Έλληνες και τους Ρωμαίους, η Σελήνη ήταν η θεά Άρτεμις, που με το φως της βοηθούσε τους κυνηγούς να βλέπουν τη νύχτα. Παρόλα αυτά από την κλασική ακόμη εποχή, οι αρχαίοι Έλληνες φιλόσοφοι μπόρεσαν να διαλευκάνουν αρκετά από τα μυστήρια της Σελήνης, ανάμεσα στα οποία ήταν και ο μηχανισμός των φάσεων της. Υπέθεσαν λοιπόν ότι το φως της Σελήνης δεν ήταν παρά η αντανάκλαση των ακτίνων του Ηλίου στην επιφάνειά της, που φωτίζουν καθημερινά διαφορετικές περιοχές της στραμμένης προς τη Γη πλευρά της.



Η περιφορά της Σελήνης γύρω από τη Γη αποτελεί επίσης και την αιτία των εκλείψεων, όταν το ένα από τα δύο αυτά ουράνια σώματα σκιάζει το άλλο. Στις σεληνιακές εκλείψεις διακρίνει εύκολα κάποιος το σχήμα της σκιάς της Γης πάνω στη Σελήνη, πράγμα που αποκάλυψε στους αρχαίους Έλληνες φιλοσόφους το σφαιρικό σχήμα του πλανήτη μας. Η Σελήνη, εκτός των εκλείψεων, αποτελεί επίσης και την κύρια αιτία των παλιρροιών της Γης, αφού περισσότερο από τα 2/3 του πλανήτη μας καλύπτονται από θάλασσες και ωκεανούς.

Σελήνη, ο Δορυφόρος της Γης



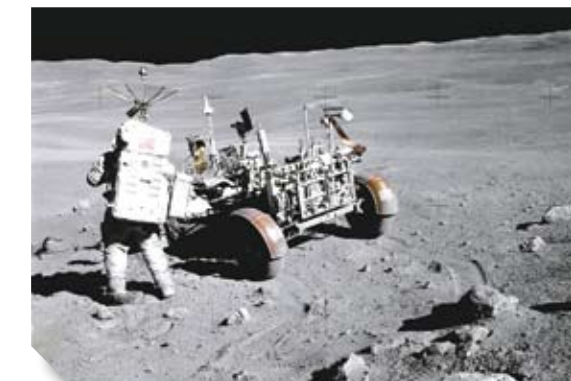
Σε απόσταση 384.000 χιλιομέτρων περίπου, ο στείρος και άγονος αυτός κόσμος είναι εντελώς διαφορετικός από τον πλανήτη μας. Την ημέρα η θερμοκρασία στην επιφάνειά της υπερβαίνει τους 100°C, ενώ τη νύχτα προσεγγίζει τους -150°C. Με διάμετρο το 1/4 της διαμέτρου της Γης και βαρύτητα που αντιστοιχεί στο 1/6 του πλανήτη μας, η Σελήνη είναι πραγματικά ένας πολύ διαφορετικός κόσμος. Σ' αυτήν δεν υπάρχει ατμόσφαιρα και επομένως κανένα καιρικό φαινόμενο. Ούτε όμως και οι περιοχές των **σεληνιακών θαλασσών** περιέχουν νερό, αλλά αντιθέτως είναι μεγάλες ξερές πεδιάδες, που καλύπτουν τη μισή, περίπου, ορατή από τη Γη πλευρά της Σελήνης. Οι θάλασσες αυτές σχηματίστηκαν από τεράστιες ποσότητες λάβας, που κάποτε πλημμύρισαν αυτές τις περιοχές της επιφάνειάς της.

Αυτές οι σχετικά επίπεδες και λείες θάλασσες κατακλύζονται από χιλιάδες μικρούς κρατήρες και ρωγμές, που αποδεικνύουν την ύπαρξη παλιάς σεισμικής δραστηριότητας αν και οι περισσότεροι είναι αποτέλεσμα της πτώσης μετεωριτών. Καθώς οι μετεωρίτες συγκρούονται με την επιφάνεια της Σελήνης, τεράστια κομμάτια από το εσωτερικό της εκτινάσσονται προς όλες τις κατευθύνσεις και σε αποστάσεις δεκάδων χιλιομέτρων. Με αυτόν το τρόπο σχηματίστηκαν οι χαρακτηριστικές ακτινωτές μορφές μερικών κρατήρων, καθώς και οι πολυάριθμοι δευτερεύοντες κρατήρες.

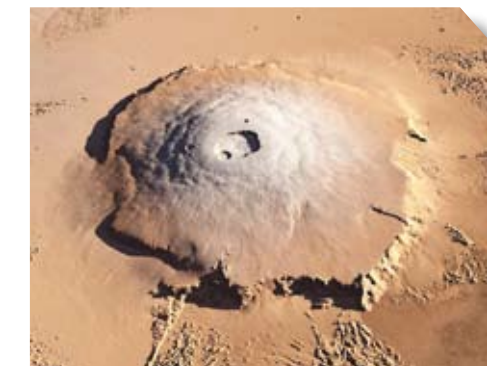
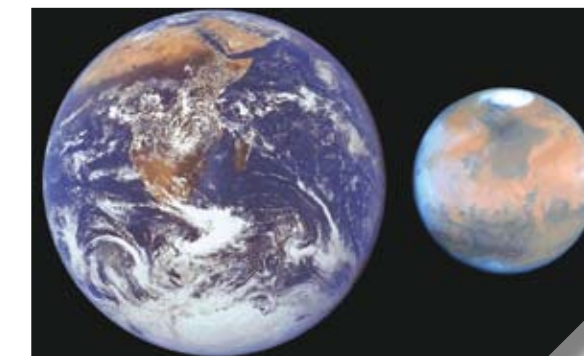
Σελήνη, ο Δορυφόρος της Γης

Εκτός από τις θάλασσες και τους κρατήρες, υπάρχουν και βουνά στην επιφάνεια της Σελήνης, ολόκληρες οροσειρές που σε ύψος φτάνουν ακόμη και τις γήινες. Τα σεληνιακά Απέννινα για παράδειγμα, έχουν μήκος εκατοντάδων χιλιομέτρων και ύψος περίπου 6.000 μέτρων. Σε πολλές σεληνιακές οροσειρές έχουν δοθεί ονόματα οροσειρών της Γης, όπως Καρπάθια, Καύκασος, Άλπεις, Αίμος κ.λ.π. Η ονοματολογία πολλών χαρακτηριστικών της Σελήνης οφείλεται

στον Πολωνό αστρονόμο Γιόχαν Ελβέτιο, ο οποίος το 1647 σχεδίασε ένα σεληνιακό χάρτη. Άλλα χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν εκατοντάδες χαράδρες, που δείχνουν να αρχίζουν κοντά σε κρατήρες. Έχουν μικρό πλάτος, έως 3,5 χιλιόμετρα, αλλά καλύπτουν πολλές φορές απόσταση εκατοντάδων χιλιομέτρων, διασχίζοντας κρατήρες, θάλασσες και οροσειρές.



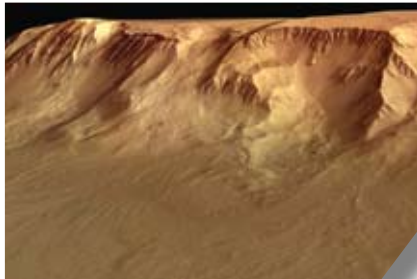
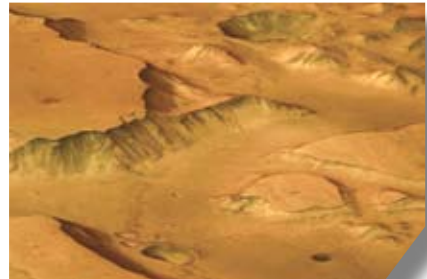
6. Άρης, ο Κόκκινος Πλανήτης



Το ενδιαφέρον του ανθρώπου για τον Άρη, τον κόκκινο πλανήτη, δεν είναι πρόσφατο αφού ακόμη και έμπειροι παρατηρητές, πριν από 100 περίπου χρόνια, πίστευαν ότι είχαν παρατηρήσει «κανάλια» στην επιφάνειά του: ένα τεράστιο αρδευτικό έργο τεχνητών διωρύγων, που προϋπόθετε την ύπαρξη ενός ανεπτυγμένου πολιτισμού σ' αυτόν. Μια σειρά, όμως, διαστημοσυσκευών μας αποκάλυψαν την πραγματικότητα. Με τις χιλιάδες φωτογραφίες που μας έστειλαν πληροφορηθήκαμε ότι ο Άρης, παρ' όλο το μικρό

του μέγεθος, (έχει διάμετρο το ήμισυ της Γης) είναι ένας κόσμος γιγάντιων χαρακτηριστικών. Η χαρτογράφησή του μας αποκάλυψε πως στην επιφάνειά του έχει καταγραφεί ένα βίαιο και ανήσυχο παρελθόν γεμάτο γιγάντιες χαράδρες, πανύψηλα σβησμένα ηφαίστεια και ορισμένες χαρακτηριστικές λεκάνες, που πιθανόν να ήταν γεμάτες με νερό σχηματίζοντας λίμνες ή και ωκεανούς ακόμη.

Άρης, ο Κόκκινος Πλανήτης



Αν και χωρίς τεχνητά κανάλια ή Αρειανούς, αλλά διαθέτοντας τα πιο παράξενα χαρακτηριστικά που έχουμε δει ποτέ, αποδείχτηκε από αρκετές ενδείξεις που λάβαμε από τις διαστημοσυσκευές μας ροή τεράστιων ποσοτήτων νερού και σε βάθος δεκάδων μέτρων στην επιφάνεια του Κόκκινου Πλανήτη.

Τα δύο ημισφαίρια του Άρη έχουν αρκετές διαφορές. Η μεγαλύτερη έκταση της αρειανής επιφάνειας είναι παλαιά αλλά υπάρχουν και νεότερες κοιλάδες, πεδιάδες και λόφοι. Ιδιαίτερα το νότιο ημισφαίριο είναι αρχέγονο και γεμάτο κρατήρες, είναι δηλαδή παρόμοιο με αυτό της Σελήνης. Το βόρειο ημισφαίριο αντίθετα είναι νεότερο, γεμάτο παγωμένη λάβα ηλικίας περίπου 1,3 δισεκατομμυρίων χρόνων, με τεράστια ηφαίστεια και χαώδεις χαράδρες. Τα πετρώματα της αρειανής επιφάνειας φαίνονται να αποτελούνται από θραύσματα λάβας, ενώ το έδαφός του γενικά αποτελείται από βασαλτικά πετρώματα.

Άρης, ο Κόκκινος Πλανήτης

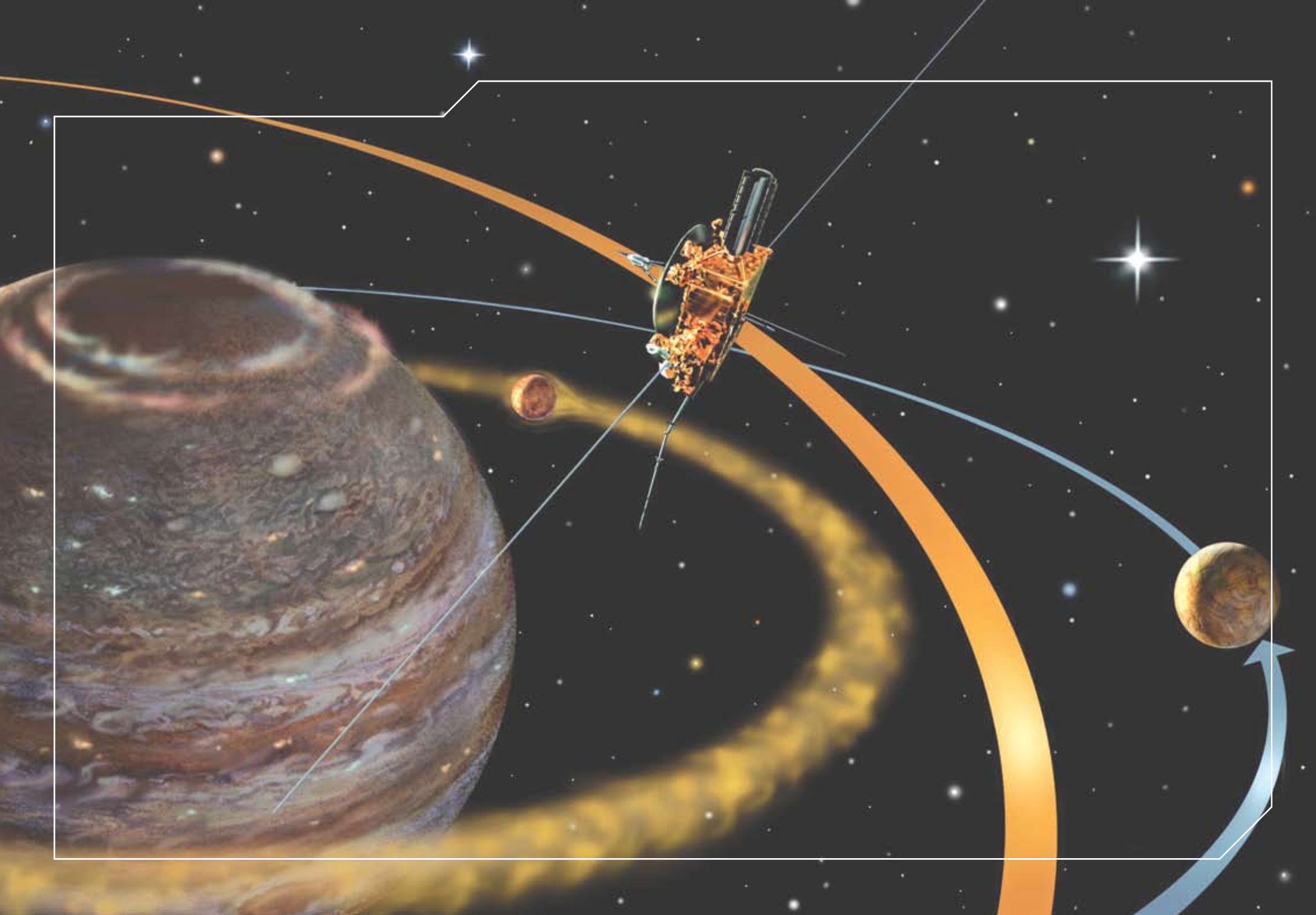
Παλαιότερα ο Άρης πρέπει να ήταν όπως η Γη μας αν και η επιφάνειά του είναι πιο κρύα από όσο θα ήταν ο πλανήτης μας αν βρίσκονταν στην ίδια απόσταση από τον Ήλιο. Αυτήν τη στιγμή η θερμοκρασία του κυμαίνεται από -20°C τα πρωινά έως -140°C τα βράδια. Οι άνεμοι στον Άρη κινούνται σχετικά αργά με ταχύτητες μικρότερες των 120 χιλιομέτρων την ώρα αν και έχουν παρατηρηθεί επίσης και αρκετές θύελλες σκόνης.

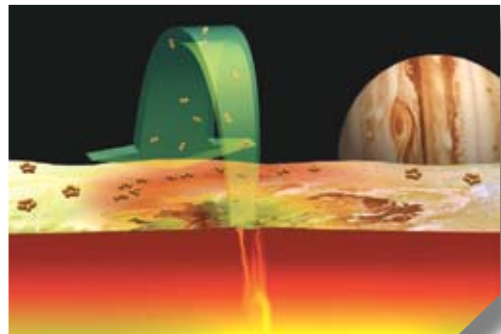
Ο Άρης έχει τους πόλους του μόνιμως καλυμμένους από πάγο διοξειδίου του άνθρακα (ξηρός πάγος). Στο βόρειο καλοκαιρινό ημισφαίριο το διοξείδιο του άνθρακα εξαχνίζεται τελείως αφήνοντας ένα στρώμα παγωμένου νερού. Γενικά δεν φαίνεται να υπάρχει ιδιαίτερη σεισμική δραστηριότητα στον Άρη, ενώ το μαγνητικό του πεδίο είναι πολύ αδύνατο και αγγίζει, μόνο, τα 2 χιλιοστά του γήινου, παρ' όλο που η ηφαιστειακή του δραστηριότητα, κατά το παρελθόν, «προδίδει» την ύπαρξη ενός καυτού ρευστού πυρήνα.



7. Δίας, ο Πολύχρωμος Γίγαντας

Από την αρχαιότητα ακόμη, του είχαν δώσει το όνομα του βασιλιά των θεών, παρ' όλο που δεν γνώριζαν τις τεράστιες διαστάσεις του. Γιατί πραγματικά ο Δίας είναι ένας κόσμος με απίστευτα χαρακτηριστικά. Έχοντας όγκο 1.300 φορές μεγαλύτερο από τη Γη μας, ο Δίας θα μπορούσε να περιλάβει στο εσωτερικό του όλους τους άλλους πλανήτες και δορυφόρους του Ηλιακού μας Συστήματος. Είναι ο πέμπτος πλανήτης σε απόσταση από τον Ήλιο και ο μεγαλύτερος σε μέγεθος στο Ηλιακό μας Σύστημα με διάμετρο 11 φορές από αυτήν της Γης. Συγκριτικά δηλαδή, το μέγεθος του πλανήτη μας αν ήταν στο μέγεθος μιας δεκάρας, του Δία θα ήταν όπως ενός πιάτου. Η μάζα του μάλιστα, περιλαμβάνει το 71% των υλικών όλων των πλανητών του Ηλιακού μας Συστήματος.





Δίας, ο Πολύχρωμος Γίγαντας

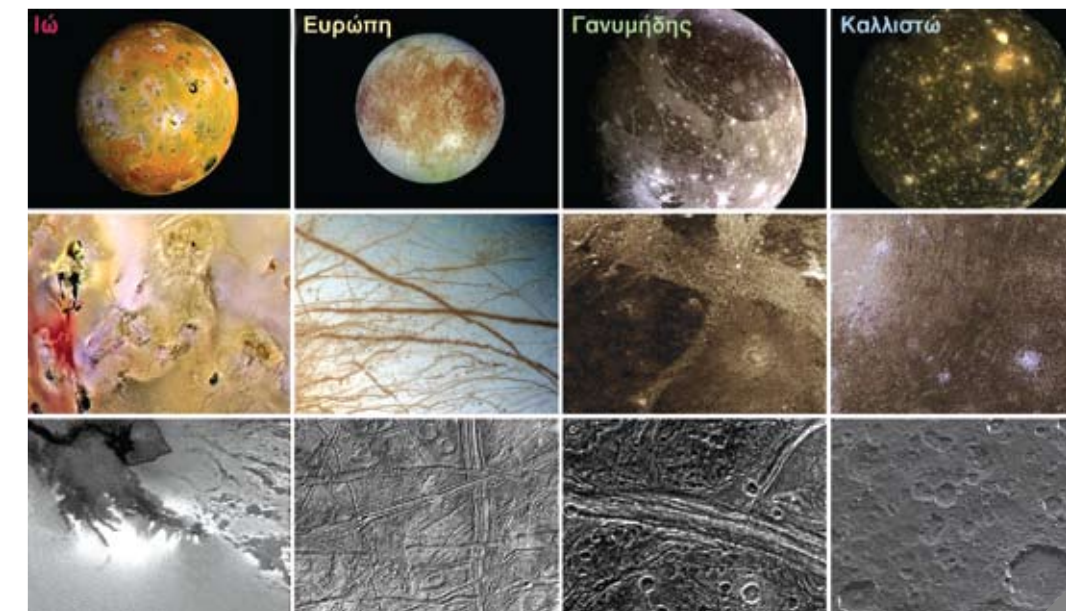
Ο μανδύας του Δία με τις πανέμορφες πολύχρωμες ζώνες των νεφών του μαγεύει πραγματικά τα μάτια του παρατηρητή. Οι ζώνες αυτές κινούνται με διαφορετική ταχύτητα η μία από την άλλη. Σχηματίζονται από αργά κινούμενα αέρια, ενώ οι άνεμοι, που διέρχονται μέσα από τις ζώνες, δημιουργούν μια σειρά μικρών καταιγίδων με λευκό χρωματισμό, ανάμεσα στη θάλασσα των πολύχρωμων νεφών. Τα χρώματα αυτά οφείλονται στις χημικές αντιδράσεις διάφορων απειροελάχιστων ποσοτήτων χημικών στοιχείων στην ατμόσφαιρά του και ιδιαίτερα στις χημικές ενώσεις του θείου. Στην ατμόσφαιρα του Δία τα διάφορα χαρακτηριστικά έχουν ποικίλα σχήματα και εμφανίζονται να κινούνται με σταθερή ταχύτητα. Τα εξωτερικά αυτά στρώματα της ατμόσφαιρας αποτελούνται από μοριακό υδρογόνο και ήλιο, το οποίο έχει μορφή αερίου στα ανώτερα και υγρού στα κατώτερα στρώματα.

Απ' όλα όμως τα χαρακτηριστικά του Δία, το πιο εμφανές είναι μια γιγάντια **Κόκκινη Κηλίδα**, που ατενίζει το διάστημα σαν ένα αγριωπό κυκλώπειο μάτι και παρατηρείται ανελλιπώς εδώ και 400 περίπου χρόνια. Η κηλίδα αυτή είναι μια τρομαχτική ατμοσφαιρική καταιγίδα που λυσσομανά στα κατώτερα στρώματα των νεφών του. Έχοντας σχήμα ωοειδές και μέγεθος τρεις φορές το μέγεθος της Γης, περιστρέφεται γύρω από τον εαυτό της μια φορά κάθε 7 ημέρες, ενώ οι παρατηρήσεις που έγιναν μας δείχνουν ότι πρόκειται για μια περιοχή υψηλών πιέσεων.

Δίας, ο Πολύχρωμος Γίγαντας

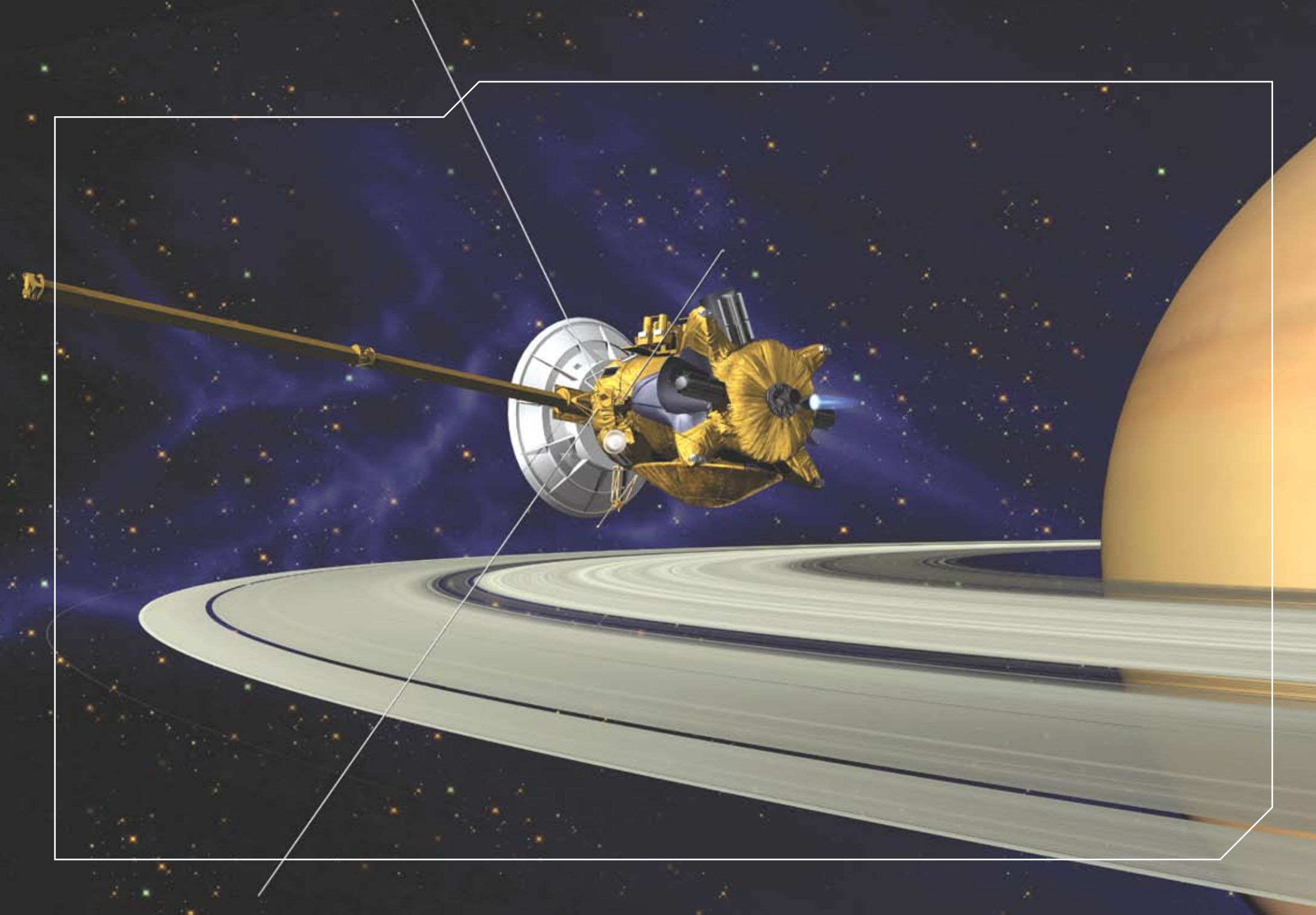
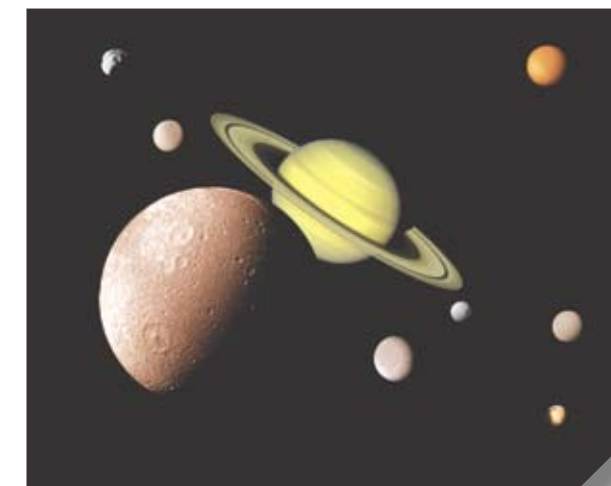
Έχουν επίσης παρατηρηθεί άνεμοι, που κινούνται με ταχύτητες 700 χιλιομέτρων την ώρα, ανεξάρτητα από το βάθος και σε ζώνες με αντίθετες μεταξύ τους κατευθύνσεις. Παρόμοιοι άνεμοι παρατηρήθηκαν και στις κορυφές των νεφών του και είναι προφανές ότι δεν δημιουργούνται από τη θερμότητα του Ηλίου ή από τη συγκέντρωση υδρατμών,

όπως συμβαίνει στη Γη, αλλά μάλλον από τη θερμότητα που δραπετεύει από το εσωτερικό του Δία. Στην ατμόσφαιρά του τέλος, επικρατούν χιονοθύελλες αμμωνίας, ενώ στα κατώτερα στρώματά της παρατηρούνται βίαιες ηλεκτρικές εκκενώσεις, οι οποίες έχουν 3 έως 10 φορές μεγαλύτερη ένταση αυτών που συμβαίνουν στη Γη.



8. Κρόνος, ο Άρχοντας των Δαχτυλιδιών

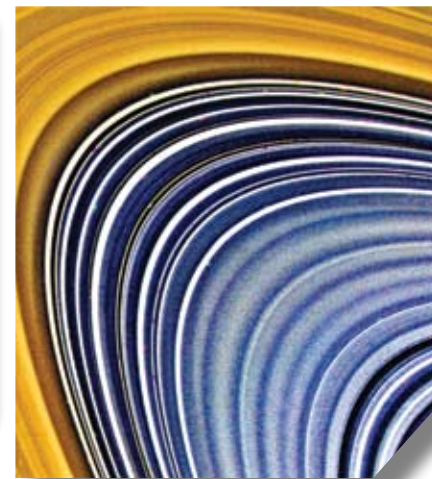
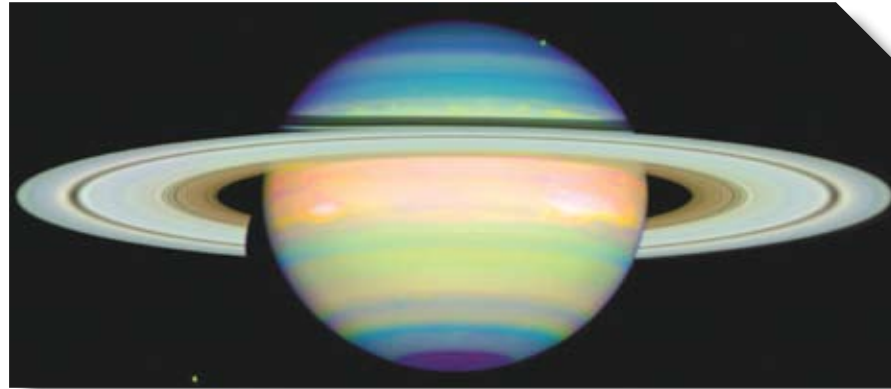
Όπως ο Δίας, έτσι και ο Κρόνος είναι ένας αέριος γίγαντας που αποτελείται κυρίως από υδρογόνο (75%) αναμεμειγμένο με ήλιο (24%) και ίχνη νερού, μεθανίου και αμμωνίας, σχηματίζοντας έτσι μια βαριά δηλητηριώδη ατμόσφαιρα. Η πυκνότητά του είναι η μικρότερη από όλους τους πλανήτες. Για τον όγκο του ο Κρόνος, είναι τόσο ελαφρύς, ώστε αν τον ρίχναμε σ' έναν τεράστιο ωκεανό θα μπορούσε να επιπλεύσει. Παρότι δεν είναι τόσο όμορφα χρωματισμένος όσο ο Δίας, συναντήσαμε και σ' αυτόν καταιγίδες και ατμοσφαιρικές αναταραχές, που κινούνται στα ψηλότερα στρώματα των νεφών. Οι άνεμοι πνέουν γύρω από τον πλανήτη με μεγάλες ταχύτητες, που στον ισημερινό προσεγγίζουν τα 1.800 χιλιόμετρα την ώρα δημιουργώντας στο διάβα τους ρεύματα και κύματα συμπίεσης, που σχηματίζουν αιθέριους κύκλους και συστροφές. Το 1990 μάλιστα με το διαστημικό τηλεσκόπιο Χαμπλ διακρίναμε μια μεγάλη καταιγίδα με τη μορφή ενός τεράστιου λευκού σύννεφου.



Κρόνος, ο Άρχοντας των Δαχτυλιδιών

Στον Κρόνο, όπως και στο Δία, υπάρχουν ζώνες νεφών παράλληλες με τον ισημερινό, οι οποίες όμως είναι αρκετά δυσδιάκριτες αλλά και αρκετά πλατιές. Ορισμένες μάλιστα από τις ζώνες αυτές έχουν μικρότερη θερμοκρασία από άλλες, οι οποίες είναι πιο φωτεινές. Τα νέφη αυτά, που αποτελούνται από παγοκρύσταλλους αμμωνίας και νερού, μπορεί να διατηρούν τα γενικά τους χαρακτηριστικά, αλλά οι λεπτομέρειές τους αλλάζουν λόγω της βίαιης κίνησής τους με την πάροδο του χρόνου.

Χωρίς αμφιβολία, το ομορφότερο χαρακτηριστικό του Κρόνου είναι το καταπληκτικό σύστημα των δακτυλίων του. Συνολικά, θα πρέπει να υπάρχουν δέκα χιλιάδες δακτύλιοι, που περιζώνουν τον πλανήτη. Οι δακτύλιοι αυτοί μοιάζουν με τις ραβδώσεις ενός δίσκου γραμμοφώνου. Υπάρχουν κυκλικοί δακτύλιοι, συστραμμένοι, ογκώδεις και δακτύλιοι-πλεξούδες, οι οποίοι περιλαμβάνουν μόρια σκόνης, αμέτρητα κομμάτια πάγου και βράχους με μέγεθος λεωφορείων. Αρχίζουν από την κορυφή σχεδόν των νεφών του Κρόνου και εκτείνονται μέχρι και απόσταση 274.000 χιλιομέτρων, ενώ το πάχος τους δεν υπερβαίνει το ένα χιλιόμετρο. Συγκριτικά είναι σαν να είχαμε μια πίτα με διάμετρο 1.400 μέτρων και πάχος πέντε χιλιοστών.



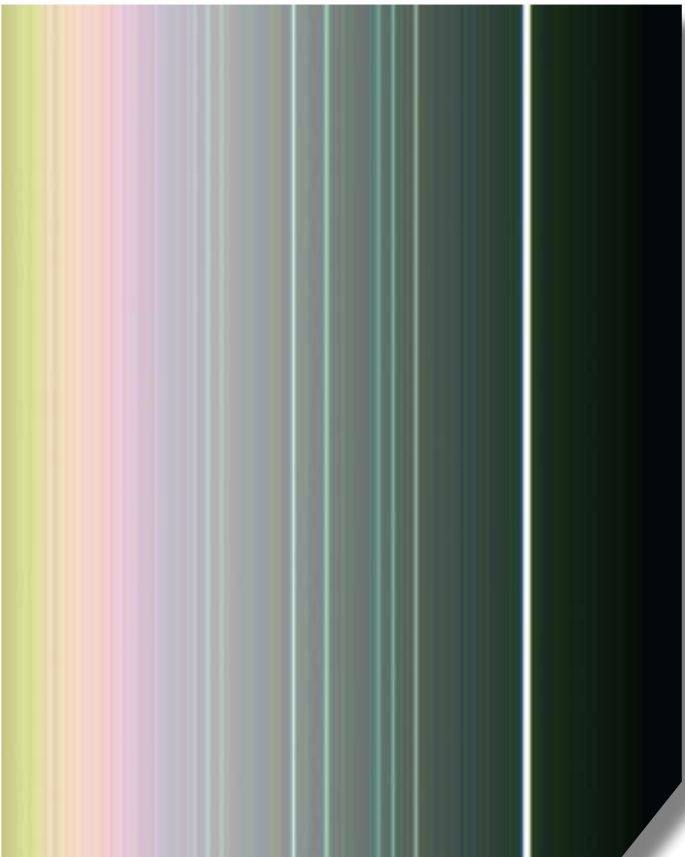
Κρόνος, ο Άρχοντας των Δαχτυλιδιών



Φυσικά δεν έχει ακόμη διευκρινιστεί ο τρόπος με τον οποίο δημιουργήθηκαν τα δαχτυλίδια αυτά. Ίσως, όταν σχηματίστηκε ο Κρόνος, να έμειναν κοντά του αχρησιμοποίητα υλικά, που δεν κατόρθωσαν να δημιουργήσουν κάποιο δορυφόρο. Ίσως πάλι, ένας από τους δορυφόρους του Κρόνου να πλησίασε πάρα πολύ κοντά στον πλανήτη, οπότε η βαρυτική του δύναμη τον διέσπασε σχηματίζοντας το σύστη-

μα των δακτυλίων του. Είναι επίσης πιθανόν το σύστημα των δακτυλίων να «ανανεώνεται» από τη διάλυση κάποιων δορυφόρων του Κρόνου, ενώ σε μερικές εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια δεν πρόκειται να υφίστανται καθόλου, αφού τα αντικείμενα που τους αποτελούν έλκονται σιγά-σιγά προς την επιφάνειά του, όπου και καταστρέφονται.

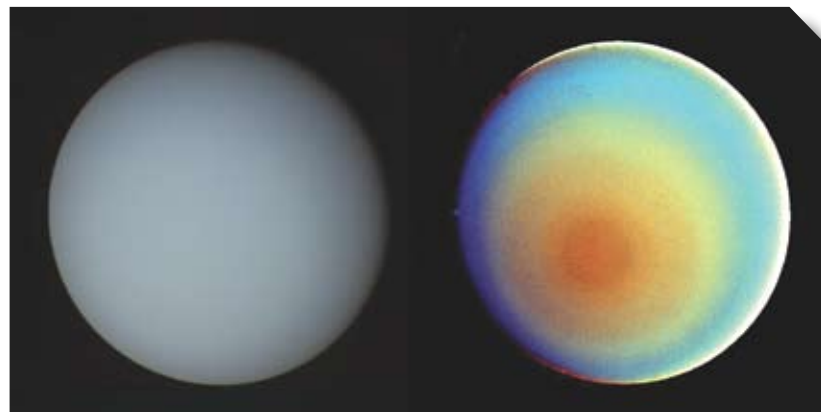
9. Ουρανός, ο Ανέκφραστος Γίγαντας



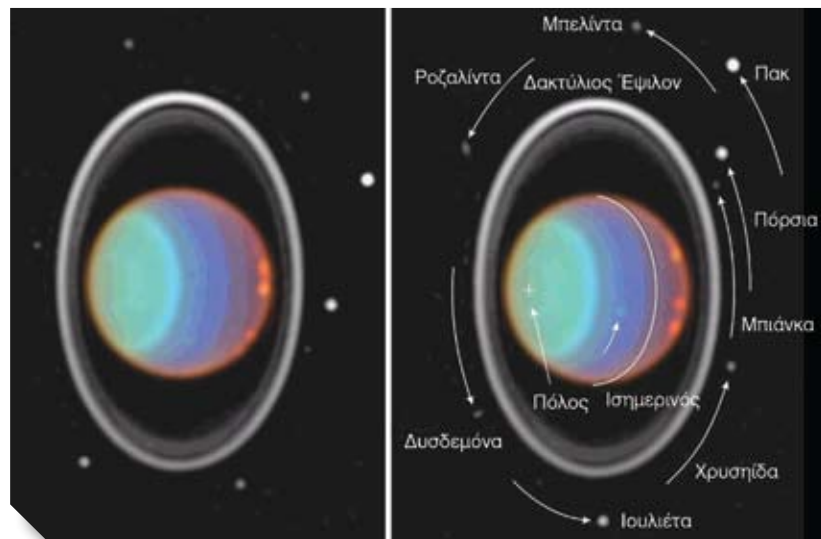
Ο Ουρανός, ο έβδομος κατά σειρά πλανήτης και τρίτος σε μέγεθος του Ηλιακού μας Συστήματος, έχει το προνόμιο να είναι ο πρώτος πλανήτης που ανακαλύφτηκε με τη βοήθεια τηλεσκοπίου. Η ανακάλυψή του μάλιστα έγινε εντελώς τυχαία στις 13 Μαρτίου του 1781 από τον Γουίλιαμ Χέρσελ. Η περιστροφή του είναι αντίθετη από τη φορά που έχει η περιστροφή της Γης. Έτσι αν βρισκόμασταν στην επιφάνεια του Ουρανού θα βλέπαμε κάθε μέρα τον Ήλιο να ανατέλλει από τη δύση και να δύει στην ανατολή.

Σε αντίθεση προς τους άλλους πλανήτες, ο Ουρανός περιφέρεται γύρω από τον Ήλιο ξαπλωμένος στο πλευρό του. Ενώ δηλαδή, όλοι οι πλανήτες έχουν τον άξονα περιστροφής τους κάθετο περίπου στην εκλειπτική, με μικρές μόνο αποκλίσεις, ο Ουρανός είναι κυριολεκτικά ξαπλωμένος στο επίπεδο περιφοράς του γύρω από τον Ήλιο, με τον άξονά του δηλαδή παράλληλο σχεδόν με την εκλειπτική. Η ασυνήθιστη αυτή θέση του Ουρανού, μάλλον οφείλεται σε κάποια σύγκρουσή του με ένα τεράστιο πλανητικό σώμα στα πρώτα στάδια της δημιουργίας του Ηλιακού μας Συστήματος.

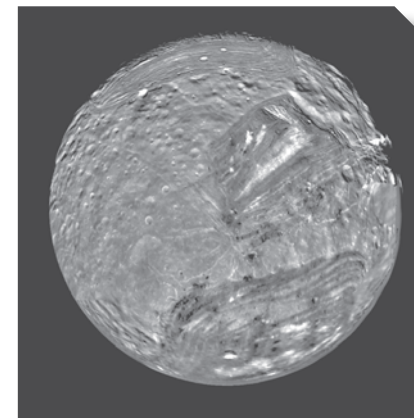
Ουρανός, ο Ανέκφραστος Γίγαντας



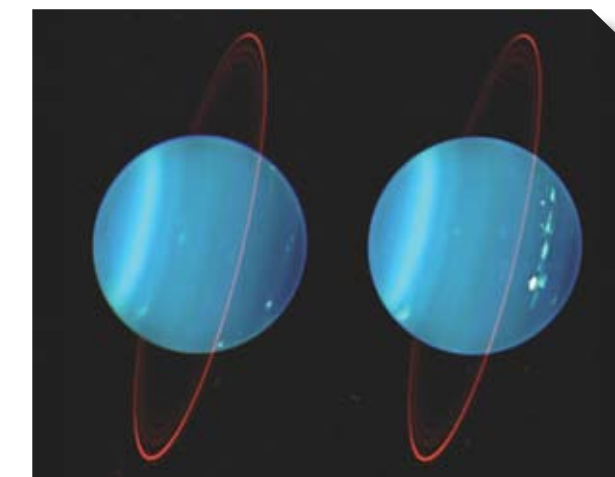
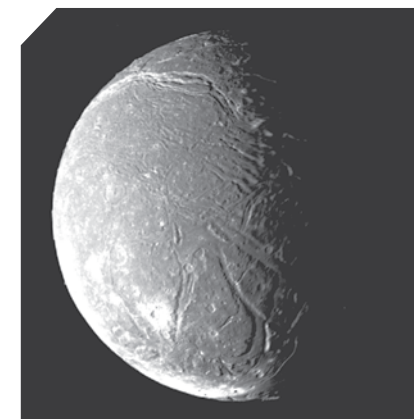
Η ατμόσφαιρα που τον περιβάλλει αποτελείται από 85% υδρογόνο, 12% ήλιο και 3% μεθάνιο. Ο Ουρανός πάντως αποδείχτηκε, από πλευράς εμφάνισης τουλάχιστον, ένα σκέτο μηδενικό. Η γαλαζόλευκη ατμόσφαιρά του είναι κρυμμένη κάτω από μια ομίχλη μεθανίου και δεν παρουσιάζει κανένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό. Σ' αυτόν, δεν παρατηρούνται ούτε οι γιγάντιες ανεμοθύελλες, ούτε οι χρωματιστές ζώνες που βλέπουμε στο Δία και στον Κρόνο. Είναι επίσης πιθανό να περιλαμβάνει υλικά, όπως πυρίτιο και σίδηρο σε ποσοστό που ίσως να φτάνει το 25%, πρέπει όμως να αποκλείσουμε την ύπαρξη κάποιου βραχώδη πυρήνα, όπως συμβαίνει στο Δία και στον Κρόνο.



Ουρανός, ο Ανέκφραστος Γίγαντας

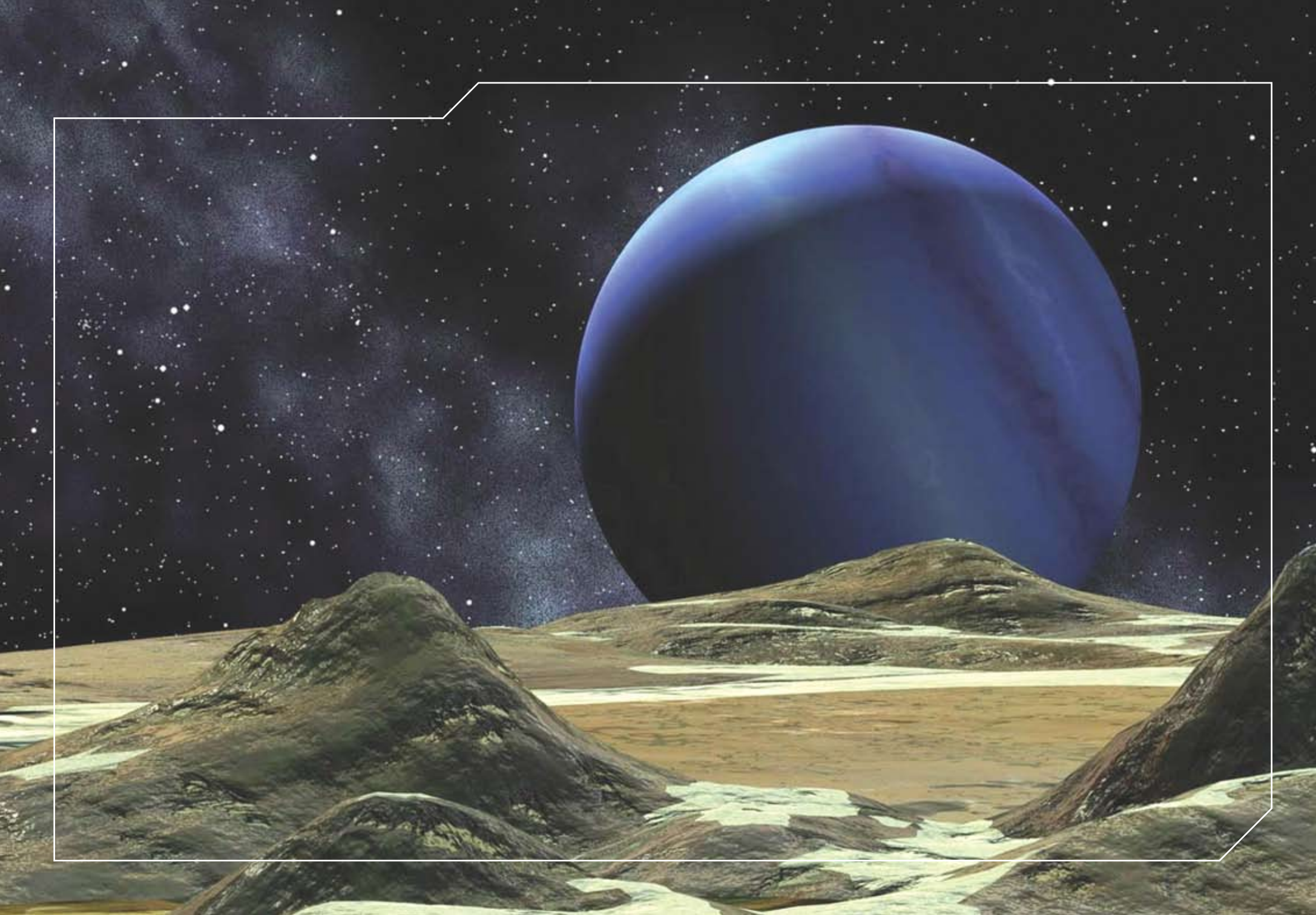
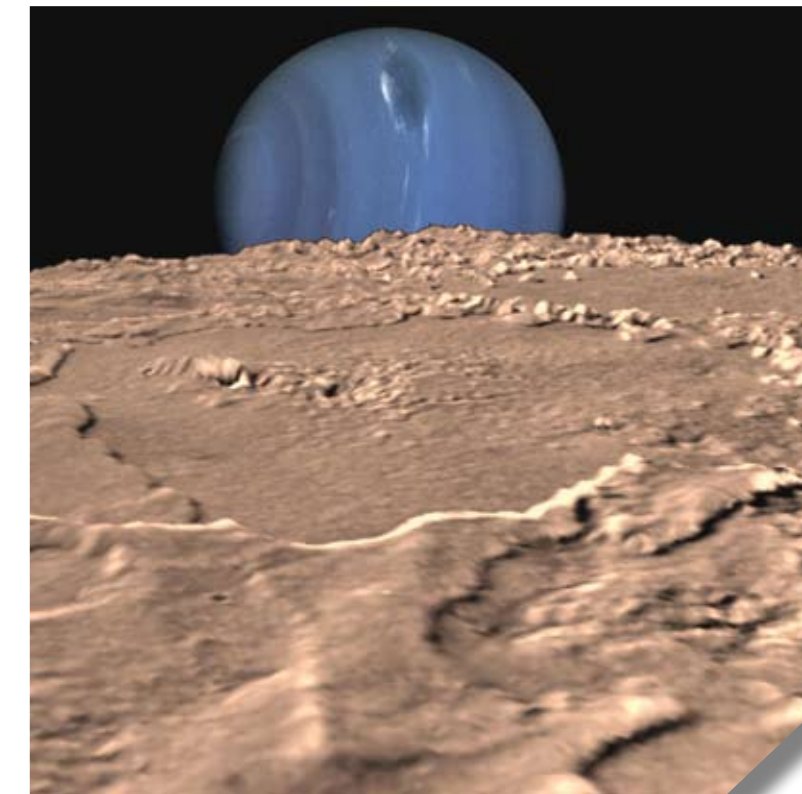


Οι άνεμοι που επικρατούν στην ατμόσφαιρα του Ουρανού πνέουν με ταχύτητα 580 χιλιομέτρων την ώρα και ολοκληρώνουν μια πλήρη περιφορά γύρω από τον πλανήτη σε λιγότερο χρόνο από τη διάρκεια της περιστροφής του. Τέλος, ο Ουρανός έχει κι αυτός 11 δακτυλίους και ένα σύννεφο σωματιδίων σκόνης, που περιφέρονται γύρω του. Τα σωματίδια των δακτυλίων του έχουν μέγεθος μέχρι ένα μέτρο, είναι σκοτεινά σαν κάρβουνα και αποτελούνται από παγωμένο νερό και μεθάνιο.



10. Ποσειδώνας, ο Πλανήτης που Καίει Διαμάντια

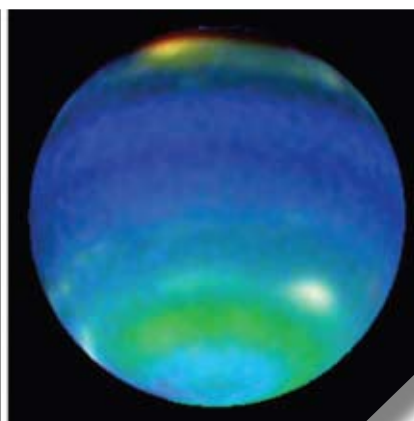
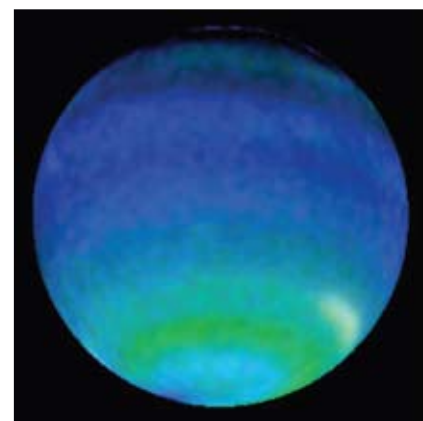
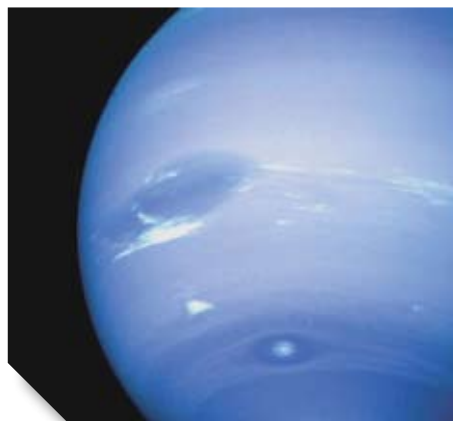
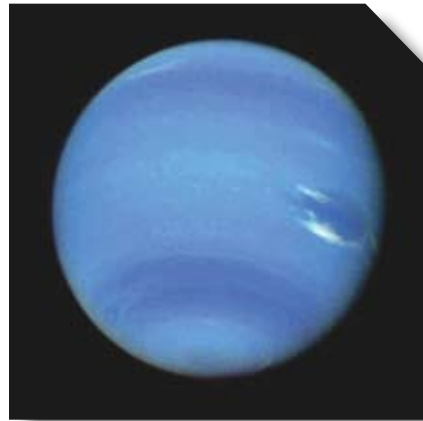
Η ανακάλυψη του πλανήτη αυτού έγινε στις 23 Σεπτεμβρίου του 1846 από τον Γιόχαν Γκάλε του αστροσκοπείου του Βερολίνου, ο οποίος βασίστηκε στους μαθηματικούς υπολογισμούς του Ουρβέν Ζαν Ζοζέφ Λε Βεριέ και του Τζον Κάουτς Άντκινς. Ο πλανήτης αυτός είναι ο μικρότερος από τους τέσσερις αέριους γίγαντες του Ηλιακού μας Συστήματος, αλλά συγχρόνως και ο πιο πυκνός απ' όλους. Η ατμόσφαιρά του αποτελείται από υδρογόνο, ήλιο, νερό και μικρές ποσότητες αιθανίου και μεθανίου. Το μεθάνιο μάλιστα απορροφά τα μήκη κύματος του φωτός κοντά στην κόκκινη περιοχή του φάσματος, με αποτέλεσμα να αντανakλά τα χρώματα στη γαλάζια περιοχή· σ' αυτό άλλωστε οφείλεται και το μπλε χρώμα που παρατηρούμε σ' αυτόν τον πλανήτη.



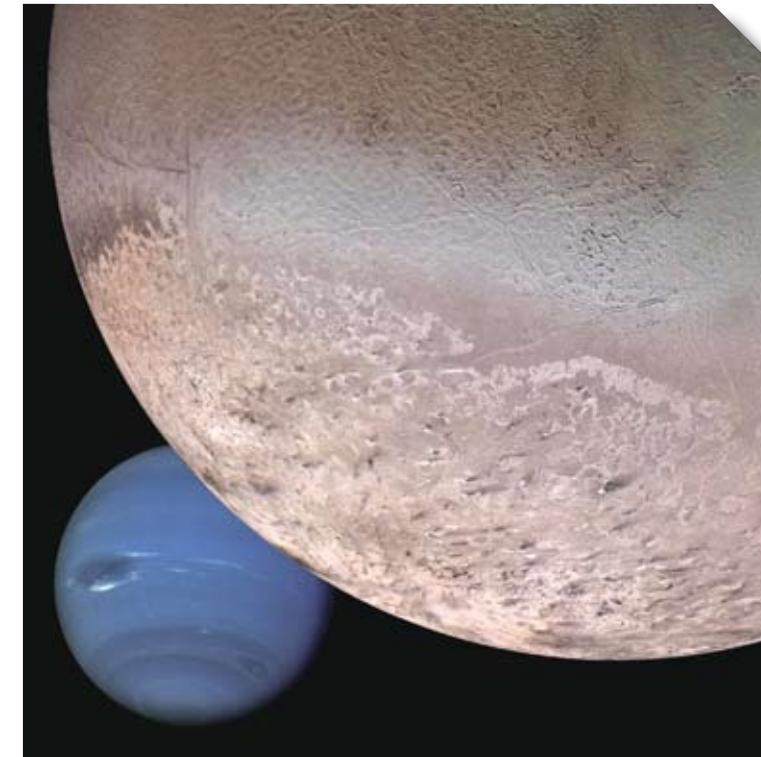
Ποσειδώνας, ο Πλανήτης που Καίει Διαμάντια

Το Βόγιατζερ, η μόνη διαστημοσυσκευή που τον επισκέφτηκε μέχρι σήμερα, ανακάλυψε μια δυναμική ατμόσφαιρα που κατακλύζεται από τεράστιους κυκλώνες, αντικυκλώνες και καταιγίδες με μεγάλες ταχύτητες, αφού στον Ποσειδώνα έχουν παρατηρηθεί οι πιο ισχυροί άνεμοι του Ηλιακού μας Συστήματος. Χαρακτηριστικός ήταν ο αντικυκλώνας **Μεγάλη Σκοτεινή Κηλίδα**, που είχε μέγεθος ίσο με αυτό της Γης. Η Σκοτεινή αυτή Κηλίδα ήταν παρόμοια με τη **Μεγάλη Κόκκινη Κηλίδα**, που υπάρχει στο Δία και συνοδεύονταν από μικρότερους κυκλώνες, οι οποίοι φαίνονταν σαν λευκά νέφη, και κινούνταν με ταχύτητες που πλησίαζαν τα 2.200 χιλιόμετρα την ώρα.

Παρατηρήσεις όμως, που έγιναν το 1994 με το διαστημικό τηλεσκόπιο Χαμπλ, μας έδειξαν ότι η Μεγάλη Σκοτεινή Κηλίδα, καθώς και η δευτερεύουσα στο νότιο ημισφαίριο έχουν ήδη εξαφανιστεί. Μερικούς μήνες αργότερα παρατηρήθηκε επίσης με το ίδιο τηλεσκόπιο μια καινούργια σκοτεινή κηλίδα στην ατμόσφαιρα του Ποσειδώνα, αυτήν τη φορά όμως στο βόρειο ημισφαίριο του πλανήτη. Το γεγονός αυτό μας καταδεικνύει την ταχύτητα με την οποία αλλάζουν τα ατμοσφαιρικά φαινόμενα στον Ποσειδώνα, γεγονός που μάλλον οφείλεται στις αλλαγές των θερμοκρασιακών διαφορών μεταξύ των ανώτερων και των κατώτερων νεφικών στρωμάτων του.



Ποσειδώνας, ο Πλανήτης που Καίει Διαμάντια



Ο Ποσειδώνας εκπέμπει συνολικά διπλάσια περίπου ενέργεια από αυτήν που δέχεται από τον Ήλιο. Αυτό που, ίσως, συμβαίνει είναι ότι το μεθάνιο λόγω της υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας στα εξωτερικά στρώματα της ατμόσφαιρας, διασπάται σε υδρογόνο και άνθρακα. Ο άνθρακας κατόπιν κρυσταλλοποιείται σε καθαρά διαμάντια, τα οποία πέφτουν προς το κέντρο του και καθώς καίγονται απελευθερώνουν θερμότητα που τροφοδοτεί τους κυκλώνες.

Αν και στον Ποσειδώνα δεν παρατηρήθηκαν πολύπλοκοι στρόβιλοι και ζώνες νεφών, παρατηρήθηκαν εν τούτοις πέντε δακτύλιοι, οι οποίοι ωστόσο είναι αρκετά λεπτοί και αμυδροί. Αποτελούνται από παγωμένο μεθάνιο και σωματίδια σκόνης, που προέρχονται από θραύσματα συγκρούσεων. Επειδή τα υλικά αυτά δεν είναι ομοιόμορφα κατανεμημένα, μερικά τμήματα των δακτυλίων φαίνονται πιο λαμπερά από άλλα. Εκτείνονται σε απόσταση από 40.000 έως 63.000 χιλιόμετρα πάνω από τα σύννεφα του πλανήτη, ενώ το πλάτος τους δεν υπερβαίνει τα 15 με 20 χιλιόμετρα.

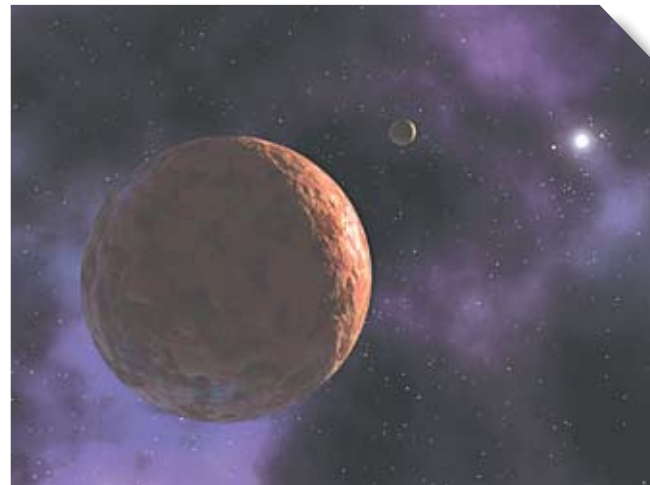
11. Πλούτωνας, στο Βασίλειο του Σκότους

Ο Πλούτωνας είναι ο πιο μακρινός και ο πιο μικρός πλανήτης του Ήλιου, μικρότερος ακόμη και από τη Σελήνη, ενώ κατά σειρά μεγέθους είναι το δέκατο έκτο σώμα στο Ηλιακό μας Σύστημα. Ο Ήλιος βρίσκεται τόσο μακριά, ώστε από την επιφάνεια του Πλούτωνα φαίνεται σαν ένας λαμπρός φωτεινός σηματοδότης. Η ανακάλυψη του Πλούτωνα έγινε από τον Κλάιντ Τόμπο, του αστεροσκοπείου Λόουελ στην Αριζόνα, ο οποίος μετά από μελέτη χιλιάδων φωτογραφικών πλακών κατόρθωσε να τον εντοπίσει το 1930.

Ο Πλούτωνας αποτελείται, μάλλον, από ένα μείγμα βράχων και παγωμένου νερού. Η επιφάνειά του καλύπτεται από πάγους μεθανίου, αζώτου και διοξειδίου του άνθρακα, ενώ πολύ λίγα πράγματα είναι γνωστά για την ατμόσφαιρά του. Τα υλικά αυτά βρίσκονται σε αέρια κατάσταση μόνο κατά τη διάρκεια που ο πλανήτης βρίσκεται στο περιήλιο. Στον Πλούτωνα, μάλιστα, συμβαίνει κάτι πολύ περίεργο με την ατμόσφαιρά του: είναι ο μοναδικός πλανήτης, του οποίου η ατμόσφαιρα ορισμένα χρόνια, κατά τη διάρκεια της περιφοράς του γύρω από τον Ήλιο, παγώνει και «πέφτει» πάνω στην επιφάνειά του, κάτι που αναμένεται να συμβεί και πάλι γύρω στο 2020.



Πλούτωνας, στο Βασίλειο του Σκότους



Ο μοναδικός του δορυφόρος, ο Χάροντας, έχει μέγεθος το 1/6 του πλανήτη. Μάλιστα αρκετοί επιστήμονες υποστηρίζουν ότι ο Πλούτωνας δεν είναι πλανήτης αλλά ένα ενιαίο σύστημα διπλού αστεροειδούς. Ο Χάροντας ανακαλύφθηκε το 1978 και απέχει 20.000 χιλιόμετρα από τον πλανήτη. Ως δορυφόρος είναι σχετικά μεγάλος για τον Πλούτωνα, αφού η διάμετρός του υπολογίζεται γύρω στα 1.180 χιλιόμετρα (μισή περίπου από αυτή του Πλούτωνα).

Όπως συμβαίνει με τον Ουρανό, έτσι και στον Πλούτωνα το επίπεδο του ισημερινού του είναι κάθετο στο επίπεδο της τροχιάς του, ενώ η περιφορά του γύρω από τον Ήλιο είναι αντίθετη από αυτήν των άλλων πλανητών. Πολλοί επιστήμονες υποστηρίζουν επίσης ότι ο Πλούτωνας παρουσιάζει κοινά χαρακτηριστικά με τα σώματα που άρχισαν να ανακαλύπτονται στις αρχές του 1990 στα όρια του Ηλιακού μας Συστήματος και τα οποία αποτελούν τη λεγόμενη **Ζώνη του Κόιπερ**. Από τις αρχές της δεκαετίας του 1990, στην περιοχή αυτή έχουμε ανακαλύψει πάνω από 800 πλανητοειδείς, αρκετοί από τους οποίους έχουν διάμετρο μεγαλύτερη των 1.000 χιλιομέτρων.

Πλούτωνας, στο Βασίλειο του Σκότους

Όλα δείχνουν ότι η Ζώνη του Κόιπερ μοιάζει πολύ με την εσωτερική **Ζώνη των Αστεροειδών**, που βρίσκεται ανάμεσα στις τροχιές του Άρη και του Δία, με τη διαφορά ότι εκεί, στην εσχαιά του Ηλιακού μας Συστήματος, περιλαμβάνονται μερικές εκατοντάδες φορές περισσότερα υλικά. Μετά μάλιστα την ανακάλυψη του πλανητοειδή **Σέντνα** (το 2003) υπολογίζεται ότι στη Ζώνη του Κόιπερ πρέπει να υπάρχουν συνολικά 70.000 παρόμοιοι πλανητοειδείς. Πολλοί από αυτούς έχουν διάμετρο που κυμαίνεται από 100 χιλιόμετρα και πάνω έως και μερικές χιλιάδες χιλιόμετρα.

Τα τελευταία λοιπόν χρόνια, όλα αυτά τα δεδομένα άρχισαν να δημιουργούν, σε μεγάλη μερίδα της επιστημονικής κοινότητας, την αντίληψη ότι και ο Πλούτωνας, δεν θα έπρεπε να θεωρείται πλανήτης με την ειδική σημασία του όρου, αλλά ότι ίσως κι αυτός είναι απλά ένα από τα μεγαλύτερα εξωτερικά αντικείμενα της Ζώνης του Κόιπερ. Γιατί σήμερα, θεωρούμε ένα αντικείμενο ως πλανήτη εφόσον αυτό έχει μάζα μεγαλύτερη απ' ό,τι όλα τα άλλα αντικείμενα με τα οποία έχει παρόμοια τροχιά. Μ' αυτόν τον ορισμό ο Δίας είναι πράγματι πλανήτης γιατί η μάζα του είναι πολύ μεγαλύτερη από τη μάζα όλων των 63 (μέχρι σήμερα γνωστών) δορυφόρων του, με τους οποίους μοιράζεται την ίδια περίπου τροχιά γύρω από τον Ήλιο. Ο Πλούτωνας όμως δεν πρέπει να θεωρείται ως πλανήτης, γιατί βρίσκεται ακριβώς μέσα στη Ζώνη του Κόιπερ και η μάζα του εμφανώς δεν είναι μεγαλύτερη από τους χιλιάδες πλανητοειδείς, που βρίσκονται σ' αυτήν την περιοχή.



12. Κομήτες, Άστρα με Μακριά Μαλλιά

Ακόμη πιο μακριά από τη Ζώνη του Κόιπερ, σε απόσταση μέχρι και ενός έτους φωτός από τον Ήλιο, είναι ο τόπος συγκέντρωσης εκατομμυρίων κομητών. Η περιοχή αυτή ονομάζεται **Σύννεφο του Οόρτ** από το όνομα του Ολλανδού αστρονόμου Ίαν Οόρτ, ο οποίος το 1950 πρότεινε την ύπαρξή του. Στα όρια αυτά του Ηλιακού μας Συστήματος τα παγωμένα αέρια και η διαστημική σκόνη συμπίεστηκαν σχηματίζοντας δισεκατομμύρια διαστημικά «βρώμικα παγόβουνα» (όπως ονόμασε τους κομήτες ο αστρονόμος Φρεντ Γουίπλ στη δεκαετία του 1950) με διάμετρο από 1 έως 150 χιλιόμετρα, τα οποία αποτέλεσαν τους εμβρυακούς πυρήνες των κομητών.

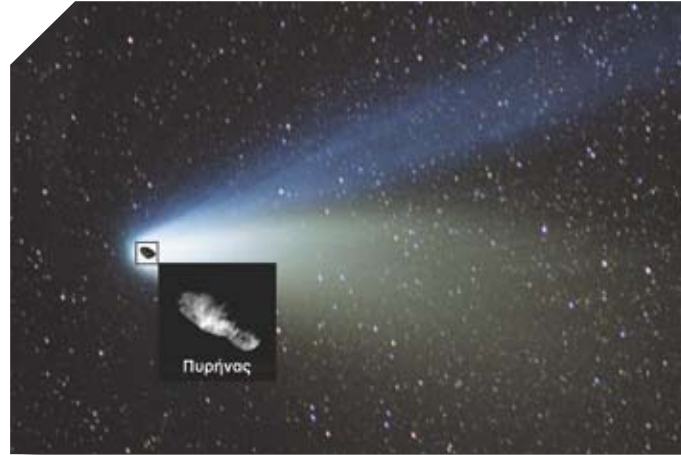


Κομήτες, Άστρα με Μακριά Μαλλιά

Έκτοτε και από καιρού εις καιρόν κάποιο άστρο ή ακόμη και η επίδραση ορισμένων νεφελωμάτων (καθώς το Ηλιακό Σύστημα «περνάει» μέσα απ' αυτά), ταραάζει την ήσυχη «διαβίωση» των κομητών στο Σύννεφο του Οόρτ και ωθεί ορισμένους από το εξώτερο τμήμα του Ηλιακού Συστήματος σ' ένα ταξίδι, που μπορεί να διαρκέσει δεκάδες χιλιάδες χρόνια μέχρι να τους δει ανθρώπινο μάτι. Στο ταξίδι αυτό ορισμένοι από τους κομήτες ακολουθούν παραβολική τροχιά, κάνοντας ένα μόνο ταξίδι προς τον Ήλιο χωρίς επιστροφή.

Άλλοι όμως επηρεάζονται βαρυτικά από τους γίγαντες πλανήτες του Ηλι-

ακού Συστήματος και ιδιαίτερα από το Δία, αλλάζοντας κατεύθυνση, ταχύτητα και διαμορφώνοντας μικρότερες ελλειπτικές τροχιές γύρω από τον Ήλιο. Έτσι οι κομήτες αυτοί μετατρέπονται σε περιοδικά επανεμφανιζόμενους επισκέπτες μας. Σήμερα, είτε τυχαία, είτε μετά από επισταμένες προσπάθειες ανακαλύπτονται κάθε χρόνο 15, περίπου, νέοι κομήτες, ενώ 15 παλαιότεροι μας ξαναεπισκέπτονται. Απ' όλους αυτούς ένας μόνο κάθε 5-10 χρόνια είναι αρκετά λαμπερός, ώστε να γίνει αντιληπτός διά γυμνού οφθαλμού απ' όλα τα σημεία της Γης, ενώ μόνο 3 ή 4 κομήτες κάθε 100 χρόνια είναι τόσο λαμπεροί, ώστε να είναι ορατοί ακόμη και την ημέρα.



Κομήτες, Άστρα με Μακριά Μαλλιά



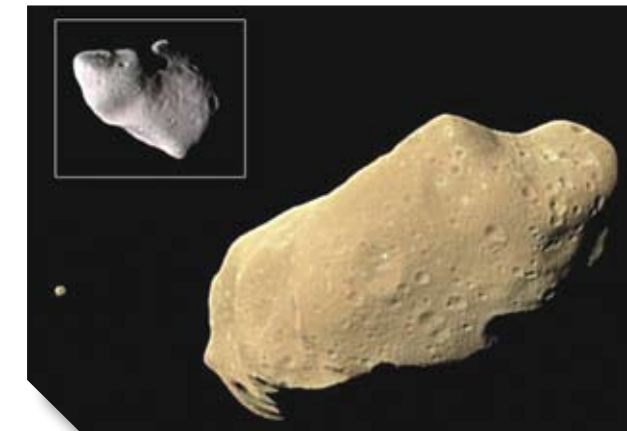
Στους κομήτες, το τμήμα που αναμφίβολα θαυμάζουμε είναι οι περίφημες ουρές τους, οι οποίες εκτείνονται σε μήκος εκατοντάδων εκατομμυρίων χιλιομέτρων. Όμως η καρδιά ενός κομήτη είναι ο **πυρήνας** του, ο οποίος αποτελείται από παγωμένη διαστημική σκόνη και αέρια.

Στα απόμακρα σύνορα του Ηλιακού μας Συστήματος ένας κομήτης δεν είναι παρά μια άμορφη, γκριζωπή μάζα με μέση διάμετρο 20 περίπου χιλιομέτρων. Από τον πυρήνα του δημιουργούνται τα άλλα δύο τμήματά του: η **κεφαλή** και η **ουρά**. Όταν ο κομήτης πλησιάσει τον Ήλιο η θερμότητα και ο ηλιακός άνεμος εξατμίζει τα συστατικά που αποτελούν τον πυρήνα του.

Τα αέρια αυτά διαχέονται αρκετές εκατοντάδες χιλιόμετρα προς όλες τις κατευθύνσεις γύρω από τον πυρήνα σχηματίζοντας μια νεφελώδη, σχεδόν σφαιρική περιοχή, που αποτελεί την κεφαλή του κομήτη με διάμετρο 150.000 χιλιομέτρων. Έτσι καθώς ο κομήτης πλησιάζει τον Ήλιο, «αισθάνεται πάνω» του την πίεση των φορτισμένων σωματιδίων του ηλιακού ανέμου, που παρασύρει τα εξαεριωμένα σωματίδια του κομήτη σχηματίζοντας την τεράστια ουρά του. Γι' αυτόν, άλλωστε, το λόγο η ουρά ενός κομήτη βρίσκεται πάντα προς την αντίθετη πλευρά απ' αυτήν που βρίσκεται ο Ήλιος οποιαδήποτε και αν είναι η κατεύθυνσή του.

13. Αστεροειδείς, οι Αλήτες του Διαστήματος

Το ενδιαφέρον που παρουσιάζουν οι αστεροειδείς ή οι πλανητοειδείς για τη σύγχρονη επιστήμη είναι πολύ μεγάλο γιατί θεωρείται ότι τα υλικά, από τα οποία αποτελούνται, έχουν μείνει αναλλοίωτα από τότε που δημιουργήθηκε το Ηλιακό μας Σύστημα. Ο Σικελός αστρονόμος Τζιουζέπε Πιάτσι ανακάλυψε τον πρώτο αστεροειδή, την Πρωτοχρονιά του 1801 και τον ονόμασε **Δήμητρα** προς τιμή της θεάς της γεωργίας και προστατίδας της Σικελίας. Με διάμετρο 1.000 περίπου χιλιομέτρων, είναι ο μεγαλύτερος από τους 100.000 περίπου αστεροειδείς, που βρίσκονται στη **Ζώνη των Αστεροειδών** (ανάμεσα στις τροχιές του Άρη και του Δία). Στη ζώνη αυτή έχουμε ήδη ανακαλύψει 6.000 περίπου αστεροειδείς, ενώ κάθε χρόνο 150 έως 200 νέοι αστεροειδείς προστίθενται στον κατάλογό μας.



Αστεροειδείς, οι Αλήτες του Διαστήματος



Δεν βρίσκονται όμως όλοι οι αστεροειδείς εκεί. Μερικοί βρίσκονται αιχμάλωτοι μέσα σε βαρυτικά σμήνη, που είτε προηγούνται είτε ακολουθούν το Δία στην τροχιά του, ενώ άλλοι έχουν συλληφθεί από τη βαρυτική δύναμη των πλανητών και έχουν μετατραπεί σε δορυφόρους τους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιων «συλληφθέντων» αστεροειδών είναι και οι δύο δορυφόροι του Άρη, ο Δείμος και ο Φόβος, καθώς και πολλοί από τους μικρότερους δορυφόρους των γιγάντιων εξωτερικών πλανητών.

Απ' τις μετρήσεις των σεληνιακών κρατήρων πληροφορούμαστε ότι 250 αντικείμενα με μέγεθος μεγαλύτερο του ενός χιλιομέτρου έχουν συγκρουστεί με το δορυφόρο μας, ενώ από τις μετρήσεις κρατήρων που υπάρχουν σε δορυφόρους άλλων πλανητών, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι η Γη συγκρούεται με έναν αστεροειδή μεγαλύτερο από ένα χιλιόμετρο μία ή δύο φορές κάθε ένα εκατομμύριο χρόνια. Η στατιστική, επίσης, μας πληροφορεί ότι μικροί αστεροειδείς, με μέγεθος από 100 έως 1.000 μέτρα, συγκρούονται με τη Γη μία φορά κάθε 300.000 χρόνια. Το στοιχείο αυτό άλλωστε επιβεβαιώνεται και από τη μελέτη των 150, περίπου, κρατήρων πρόσκρουσης που έχουμε ανακαλύψει στον πλανήτη μας.

Αστεροειδείς, οι Αλήτες του Διαστήματος



Καθημερινά, άλλωστε, περισσότεροι από 20 τόνοι λεπτής σκόνης, που προέρχεται από τις συγκρούσεις αστεροειδών και από τους κομήτες πέφτει στην επιφάνεια της Γης χωρίς καν να το αντιλαμβανόμαστε. Υπολογίζεται ότι κάθε χρόνο 1.000 περίπου από τους διαστημικούς αυτούς επιδρομείς είναι αρκετά μεγάλοι, ώστε αντέχουν το ταξίδι μέσα στην ατμόσφαιρα του πλανήτη μας και φτάνουν στην επιφάνεια της Γης ως μετεωρίτες. Επειδή όμως τα 2/3 του πλανήτη μας είναι καλυμμένα με νερό οι πτώσεις αυτές σπανίως γίνονται αντιληπτές.

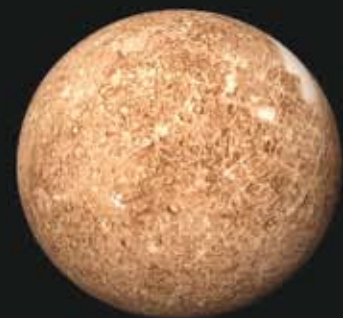
14. Δορυφόροι και Δορυφορίσκοι



Γανυμήδης
5.262 χλμ.



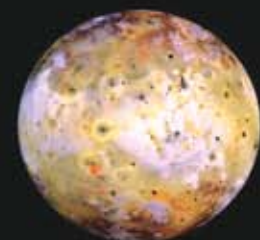
Τιτάνας
5.150 χλμ.



Ερμής
4.878 χλμ.



Καλλιστώ
4.800 χλμ.



Ιώ
3.630 χλμ.



Σελήνη
3.476 χλμ.



Ευρώπη
3.138 χλμ.



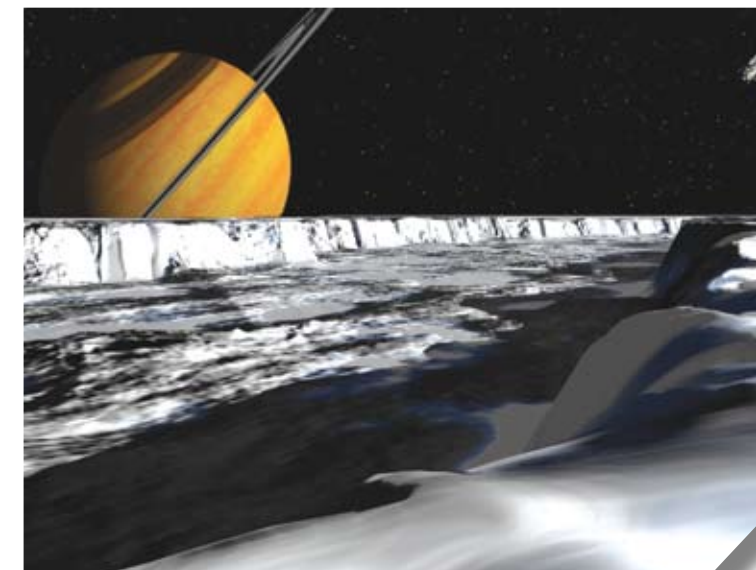
Τρίτωνας
2.705 χλμ.



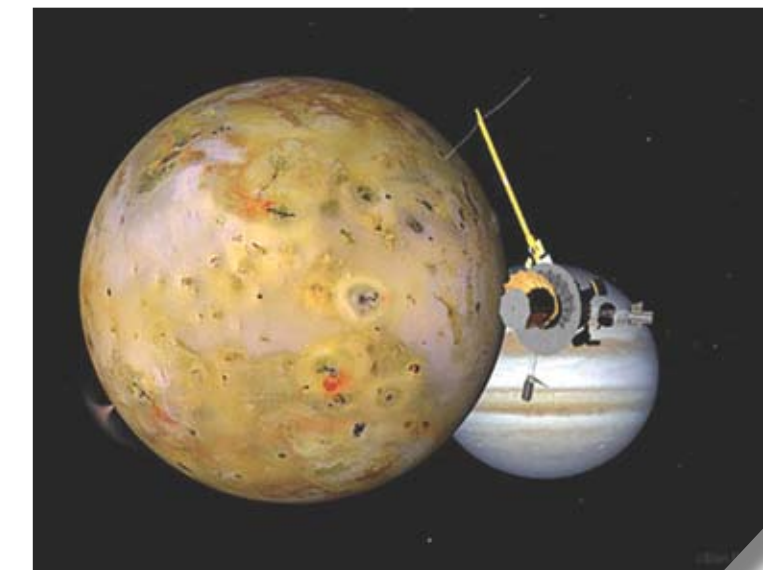
Πλούτωνας
2.300 χλμ.



Τιτάνια
1.580 χλμ.



Πάνω από 130 δορυφόροι έχουν ανακαλυφτεί τα τελευταία χρόνια να περιφέρονται γύρω από τους πλανήτες του Ηλιακού μας Συστήματος, οι περισσότεροι με μέγεθος μερικών μόνο χιλιομέτρων. Αν θέλαμε λοιπόν να κατατάξουμε όλους αυτούς τους δορυφόρους κατά σειρά μεγέθους, τότε αναμφισβήτητα επί κεφαλής όλων θα κατατάσσονταν ο δορυ-

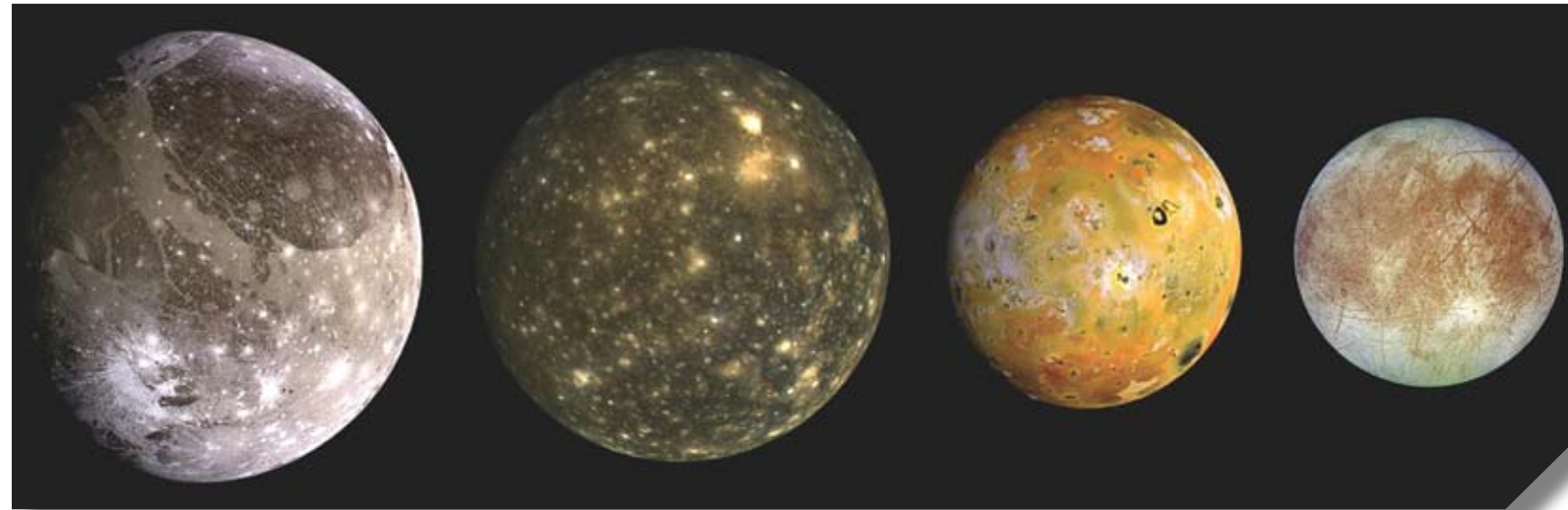


φόρος του Δία **Γανυμήδης**, που έχει διάμετρο 5.262 χλμ. Ο Γανυμήδης ήταν ο πρώτος δορυφόρος (φυσικά μετά τη Σελήνη που ήταν γνωστή από την αρχαιότητα), ο οποίος ανακαλύφτηκε από το Γαλιλαίο τον Ιανουάριο του 1610 μαζί με τους άλλους τρεις μεγάλους δορυφόρους του Δία (Καλλιστώ, Ιώ, Ευρώπη).

Δορυφόροι και Δορυφορίσκοι

Δεύτερος ακολουθεί ο μεγαλύτερος από τους 33 δορυφόρους του Κρόνου, ο **Τιτάνας**, με διάμετρο 5.150 χλμ., που ανακαλύφθηκε το 1655 από τον Κρίστιαν Χόιγκενς. Μετά έρχεται ο πλανήτης Ερμής, με διάμετρο 4.878 χλμ. και ακολουθεί ως τρίτος σε μέγεθος δορυφόρος η **Καλλιστώ**, (ο δεύτερος μεγαλύτερος δορυφόρος του Δία) με διάμετρο 4.800 χλμ.. Τέταρτη ακολουθεί η **Ιώ**, ένας ακόμη από τους 63 (μέχρι τώρα) δορυφόρους που έχουμε ανακαλύψει γύρω από το Δία, με μέγεθος ίσο σχεδόν με αυτό της Σελήνης που φτάνει τα 3.630 χλμ.

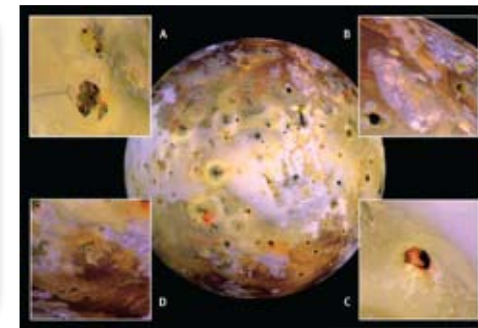
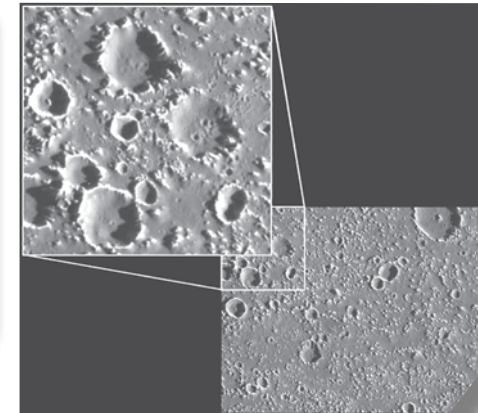
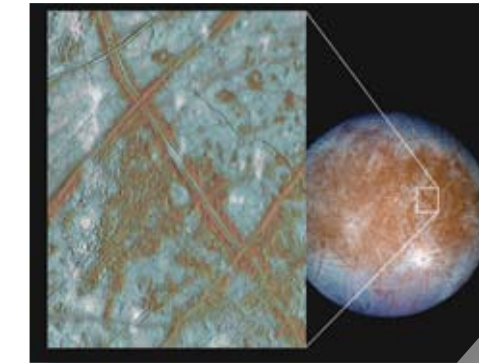
Στην κατάταξη αυτή των δορυφόρων πέμπτη συναντάμε τη **Σελήνη** με διάμετρο 3.476 χλμ., ενώ έκτη ακολουθεί κατά πόδας η **Ευρώπη**, ο τέταρτος από τους μεγάλους δορυφόρους του Δία, με διάμετρο 3.138 χλμ.. Για να βρούμε τον έβδομο μεγαλύτερο από τους δορυφόρους των πλανητών πρέπει να ταξιδέψουμε στα όρια των πλανητικών τροχιών του Ηλιακού μας Συστήματος, όπου θα συναντήσουμε το μεγαλύτερο από τους 13 (μέχρι τώρα) δορυφόρους του Ποσειδώνα, τον **Τρίτωνα**, που έχει διάμετρο 2.705 χλμ.. Ο Τρίτωνα ανακαλύφθηκε το 1846 από τον Άγγλο αστρονόμο Γουίλιαμ Λασσέλ λίγο καιρό μετά την ανακάλυψη του Ποσειδώνα.



Δορυφόροι και Δορυφορίσκοι

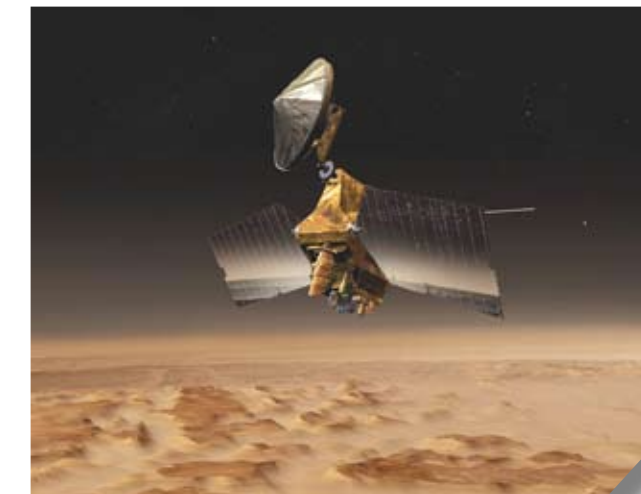
Αν δεν αντιμετωπίζαμε τον Πλούτωνα (με διάμετρο 2.300 χλμ.) ως πλανήτη την όγδοη σειρά θα την καταλάμβανε αυτός. Όμως σ' αυτόν τον κατάλογο των μεγαλύτερων δορυφόρων τη θέση αυτή καταλαμβάνει ο μεγαλύτερος από τους 27 δορυφόρους του πλανήτη Ουρανού, η **Τιτάνια**, που έχει διάμετρο 1.580 χλμ.. Την ένατη θέση καταλαμβάνει ο δορυφόρος του Ουρανού **Όμπερον** με διάμετρο 1.550 χλμ., που κι αυτός ανακαλύφθηκε από τον Γουίλιαμ Χέρσελ το 1787. Δέκατος σε μέγεθος κατατάσσεται ο δορυφόρος του Κρόνου **Ρέα**, που ανακαλύφθηκε το 1672 από τον Τζιοβάνι Κασσίνι και έχει διάμετρο 1.528 χλμ., ενώ ενδέκατος ακολουθεί ο δορυφόρος του Κρόνου **Ιαπετός** με διάμετρο 1.436 χλμ.. Πρόκειται για έναν από τους πιο παράξενους δορυφόρους του Κρόνου, που και αυτός επίσης ανακαλύφθηκε από τον Τζιοβάνι Κασσίνι το 1671. Τέλος δωδέκατος στη σειρά κατατάσσεται ο δορυφόρος του Πλούτωνα **Χάρωντας** με διάμετρο 1.180 χλμ..

Έτσι, από τη σύντομη αυτή περιγραφή μπορείτε άνετα να εξάγετε το συμπέρασμα ότι όλοι αυτοί οι κόσμοι είναι εντελώς διαφορετικοί μεταξύ τους.



15. Οι Εξερευνήσεις του Ανθρώπου

Τις τελευταίες δεκαετίες μάθαμε τόσα πολλά για τους πλανήτες, όσα δεν είχε γνωρίσει ο άνθρωπος σε ολόκληρη την ιστορία του πολιτισμού του. Το καταπληκτικό αυτό επίτευγμα το οφείλουμε στα παράξενα και μοναχικά διαστημικά ρομπότ, τα οποία ως πρεσβευτές του ανθρώπου, εξερεύνησαν και περιεργάστηκαν από κοντά τους διαστημικούς μας γείτονες. Έχουμε ήδη ρίξει τα πρώτα εύθραυστα σκάφη μας στα μυστικά ρεύματα του διαστημικού ωκεανού. Στην αρχή με φόβο και δισταγμό κι αργότερα με όλο και πιο μεγάλη αυτοπεποίθηση, καθώς εξερευνήσαμε τους πλανητικούς υφάλους γύρω μας. Οι διαστημοσυσσκευές αυτές είναι τα πλοία των θησαυρών του νέου ωκεανού. Τα πλοία, που θα εξερευνήσουν την απέραντη θάλασσα του διαστήματος, όπως ο Κολόμβος και ο Μαγγελάνος εξερεύνησαν τους επίγειους ωκεανούς.



Οι Εξερευνήσεις του Ανθρώπου



Δεν υπάρχει λοιπόν καμιά αμφιβολία ότι οι διαστημικές μας δραστηριότητες σύντομα θα αποφέρουν ωφέλη αδιανόητα για την εποχή του Κολόμβου και του Μαγγελάνου. Οι διαστημικές εξερευνήσεις του σήμερα άλλωστε, αποτελούν μια φυσική συνέχεια των θαλασσοπορικών εξερευνήσεων του χθες. Στις νέες αυτές περιπλανήσεις έχουμε ανακαλύψει το δικό μας χρυσό και τα δικά μας μπαχαρικά. Τα έχουμε ανακαλύψει στην καινούργια γνώση, στα νέα προϊόντα, στις νέες τεχνολογίες. Ωφέλη πολλαπλάσια της επένδυσης που έχει γίνει. Γιατί το πνεύμα της εξερεύνησης εξακολουθεί να ακμάζει και σήμερα. Γιατί είμαστε ακόμη περίεργοι. Γιατί είμαστε ακόμη ταξιδιώτες. Ζούμε σε μια νέα εποχή, όπου ένας νέος ανεξερεύνητος ωκεανός απλώνεται μπροστά μας.

Μερικοί φυσικά αμφιβállουν για την αποδοτικότητα των δαπανών τέτοιου είδους εξερευνήσεων, όπως επίσης και για την ωφέλεια που θα αποκομίσει ο άνθρωπος από τέτοιου είδους ανακαλύψεις. Η αναζήτηση όμως της γνώσης είναι στη φύση του ανθρώπου. Και όπως έγραψε ο Ισαάκ Άζιμοφ, *ποτέ δεν είμαστε σε θέση να προβλέψουμε τις συνέπειες μιας επιστημονικής ανακάλυψης*. Γιατί κάθε ψηφίδα γνώσης, οσοδήποτε περίεργη, άσχετη ή αφηρημένη και αν φαίνεται στην αρχή, καταλήγει άμεσα ή έμμεσα, αργά ή γρήγορα, σε κάποια πρακτική εφαρμογή. Εάν δεν συνεχίσουμε την ανάπτυξη της επιστήμης και τον εμπλουτισμό των γνώσεών μας, άσχετα με την άμεση χρησιμότητά τους, γρήγορα θα ταφούμε κάτω από το βάρος των προβλημάτων μας. Γιατί η επιστήμη του σήμερα είναι η λύση του αύριο.

Οι Εξερευνήσεις του Ανθρώπου

Οι άνθρωποι, εξάλλου, είμαστε από τη φύση μας περίεργα όντα κι αυτό είναι που μας ωθεί να θέτουμε ερωτήσεις, που μας καθιστά κυνηγούς της γνώσης, πειραματιστές και εξερευνητές. Μόνο εμείς διερωτόμαστε για το τι κρύβεται πίσω από τον επόμενο λόφο ή πέρα από την απέραντη θάλασσα. Κι έχουμε πάντα αναρριχηθεί το λόφο κι έχουμε πάντα διασχίσει τον ωκεανό. Ίσως, κάτι βαθιά χαραγμένο στη γενετική

μας δομή να είναι αυτό που μας ωθεί να μάθουμε το τι είμαστε και από πού προήλθαμε, να είναι αυτό που μας ωθεί στην περιπέτεια της εξερεύνησης. Γιατί έχοντας εξερευνήσει και την τελευταία θάλασσα, στρέψαμε την προσοχή μας στον πιο μεγάλο ωκεανό, τον ωκεανό του διαστήματος, σ' ένα ταξίδι προς την Ιθάκη των γνώσεων, σ' ένα Ταξίδι σε Νέους Ορίζοντες.



Η Αφήγηση της Παράστασης

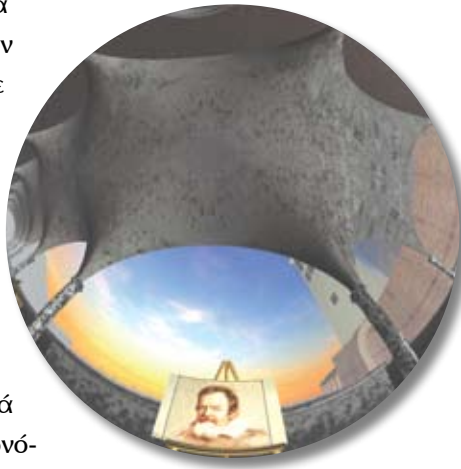
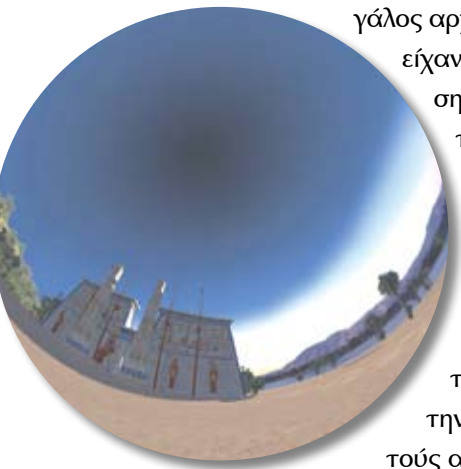
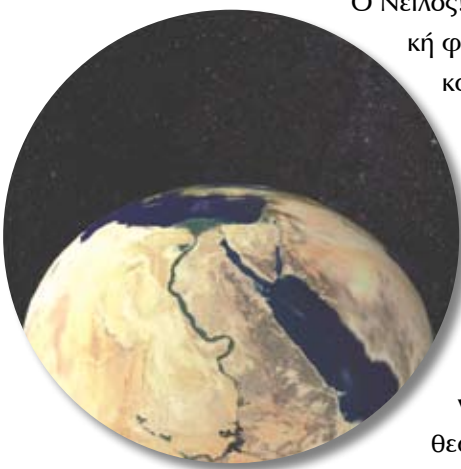
ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ



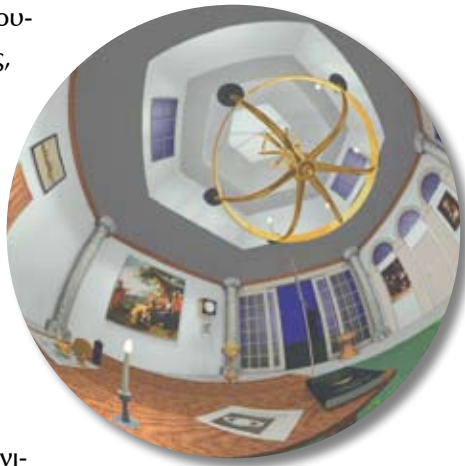
Ο Νείλος! Το μεγαλύτερο ποτάμι (σε μήκος) στον κόσμο! Η χαρακτηριστική φιδίσια μορφή του είναι εύκολα ορατή ακόμη κι από το Διάστημα, καθώς διασχίζει τις απέραντες καφετιές ερήμους της βορειοανατολικής Αφρικής. Από τις πηγές του, στα βουνά της Αιθιοπίας, τα νερά του κυλάνε σε απόσταση 6.700 χιλιομέτρων για να χυθούν στη Μεσόγειο, όπου σχηματίζουν ένα τεράστιο, εύφορο «δέλτα». Σ' αυτήν την περιοχή μεγαλούργησε ο αρχαίος Αιγυπτιακός πολιτισμός, του οποίου τα μνημεία είναι σήμερα το ίδιο άξια θαυμασμού, όπως και την εποχή που δημιουργήθηκαν. Στη δυτική όχθη του Νείλου ιδρύθηκαν οι πόλεις των νεκρών, ενώ στην ανατολική χτίστηκαν οι ναοί των «ζωντανών» θεών τους.

Βορειοανατολικά της Αιγύπτου, στη Μεσοποταμία, αναπτύχθηκε ένας άλλος μεγάλος αρχαίος πολιτισμός, ο οποίος συνέχισε τη μελέτη του ουρανού που είχαν αρχίσει νωρίτερα οι Αιγύπτιοι. Χιλιάδες χρόνια πριν την εφεύρεση του τηλεσκοπίου, όταν ο ουρανός αποτελούσε τον καθρέφτη των θεών, οι Βαβυλώνιοι μελετητές του ουρανού γνώριζαν πολύ καλά τις κινήσεις του Ηλίου, της Σελήνης και των πέντε **πλανώμενων αστερών**, τους οποίους αργότερα οι αρχαίοι Έλληνες ονόμασαν **πλανήτες**. Τον πιο αργοκίνητο από τους πλανήτες οι Βαβυλώνιοι ονόμαζαν **Νινίμπ**, που ήταν ο θεός του πολέμου, ενώ αργότερα οι Έλληνες και οι Ρωμαίοι μετέτρεψαν το σπαθί του σε άροτρο και τον ονόμασαν Κρόνο. Κανείς όμως δεν γνώριζε την πραγματική φύση των πλανώμενων αυτών αστερών για αρκετούς αιώνες.

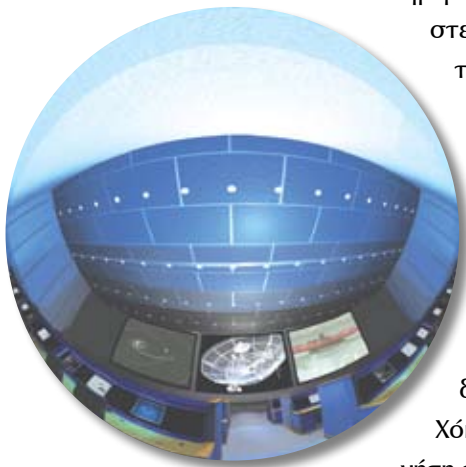
Χρειάστηκε να φτάσουμε στον 17^ο αιώνα, ώστε να μπορέσει ο άνθρωπος να αντιμετωπίσει τους πλανήτες σαν διαφορετικούς κόσμους, όταν για πρώτη φορά ο Ιταλός αστρονόμος Γαλιλαίος Γαλιλέι έστρεψε το μικρό του τηλεσκόπιο στον ουρανό και είδε τον Κρόνο ως έναν «τριπλό κόσμο», ένα μεγάλο σώμα με δύο μικρότερους «ακόλουθους» από 'δω κι από 'κει. Αυτό όμως που ξάφνιασε τον Γαλιλαίο ήταν ότι δύο χρόνια αργότερα οι ακόλουθοι του Κρόνου είχαν εξαφανιστεί και θεώρησε ότι, για μιαν ακόμη φορά, ο Κρόνος είχε καταπιεί τα ίδια του τα παιδιά. Μερικά χρόνια αργότερα όμως οι ακόλουθοι αυτοί ξαναεμφανίστηκαν και πάλι δίπλα του.



Για δεκαετίες η παράξενη αυτή συμπεριφορά του Κρόνου προβλημάτιζε τους παρατηρητές του ουρανού μέχρις ότου το 1655 ο Κρίστιαν Χόιγκενς, με ένα μεγαλύτερο τηλεσκόπιο, διαπίστωσε την αληθινή φύση των ακολούθων του Κρόνου ως ενός λεπτού, επίπεδου δακτυλίου, που όμως δεν ακουμπούσε πουθενά το σώμα του. Λόγω της κλίσης που έχει ο άξονας του Κρόνου ο δακτύλιος αλλάζει συνεχώς μορφή, γι' αυτό η απουσία των ακολούθων του Κρόνου το 1612, σφείλονταν στο ότι από τη Γη ο Γαλιλαίος έβλεπε το προφίλ του δακτυλίου, που λόγω του μικρού του πάχους φαινόταν ότι είχε «εξαφανιστεί».



Σήμερα, προκειμένου να μελετήσουμε τον Κρόνο από κοντά, στείλαμε στη γειτονιά του ένα ρομποτικό πρεσβευτή με την ονομασία **Κασσίνι-Χόιγκενς**, προς τιμή των δύο αστρονόμων, που πρώτοι μελέτησαν τον Άρχοντα των Δαχτυλιδιών με τα καλύτερα τηλεσκόπια που υπήρχαν στην εποχή τους. Η διαστημοσυσκευή αυτή, που εκτοξεύτηκε το 1997, είναι εξοπλισμένη με την καλύτερη τεχνολογία της δικής μας εποχής και έχει ως στόχο τη συνέχιση της εξερεύνησης, που άρχισε πριν από τέσσερις περίπου αιώνες. Σε μια εποχή που οι διαστημοσυσκευές μικραίνουν σε μέγεθος, το Κασσίνι-Χόιγκενς μοιάζει με έναν τεράστιο γίγαντα σαν τον πλανήτη που σκοπό έχει να μελετήσει.



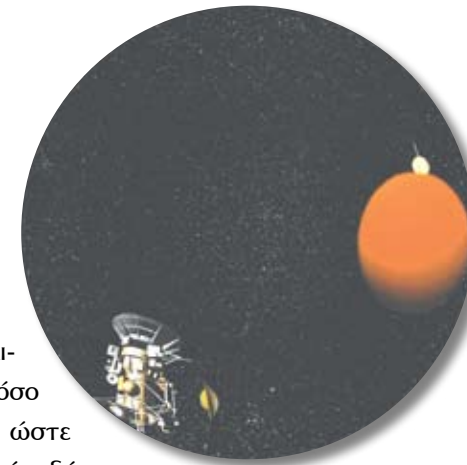
Το Κασσίνι-Χόιγκενς, με μέγεθος και βάρος όσο ένα λεωφορείο, μεταφέρει τρεις τόνους καυσίμων, όργανα για 27 διαφορετικά πειράματα και είναι το πιο πολύπλοκο διαστημόπλοιο που έχει κατασκευαστεί μέχρι τώρα. Κι όμως, παρόλη την τεράστια ισχύ του, δεν είχε εν τούτοις αρκετά καύσιμα για ένα απ' ευθείας ταξίδι προς τον Κρόνο. Γι' αυτό άρχισε την αποστολή του αντίθετα, με κατεύθυνση την Αφροδίτη. Καθώς το Κασσίνι-Χόιγκενς προχωρούσε προς τον Ήλιο η ταχύτητά του αυξάνονταν συνεχώς μέχρις ότου η βαρυτική δύναμη της Αφροδίτης επιτάχυνε την ταχύτητά του ακόμη περισσότερο. Μετά από δύο προσπεράσματα της Αφροδίτης, το Κασσίνι ξαναπέρασε από τον πλανήτη μας, χρησιμοποιώντας κι εδώ τη βαρυτική δύναμη της Γης σαν μια σφεντόνα για να εκτιναχθεί προς τα έξω, με πρώτο σταθμό το γιγάντιο πλανήτη Δία.



Δεκαέξι μήνες αργότερα, το Κασσίνι προσπέρασε το Δία, που βρίσκονταν σε απόσταση 650 εκατομμυρίων χιλιομέτρων από τη Γη. Στη γειτονιά του βασιλιά των πλανητών το Κασσίνι βρήκε την ευκαιρία να δοκιμάσει πολλά από τα όργανά του στέλνοντας μας συγχρόνως μερικές από τις καλύτερες φωτογραφίες, που έχουμε λάβει μέχρι τώρα από τον πολύχρωμο αυτό γίγαντα του Ηλιακού μας Συστήματος. Σε αντάλλαγμα ο Δίας προσέφερε στο Κασσίνι την τελική βαρυτική ώθηση που χρειάζονταν, προκειμένου να τον θέσει στην οριστική του πορεία για το προγραμματισμένο ραντεβού του με τον Κρόνο.

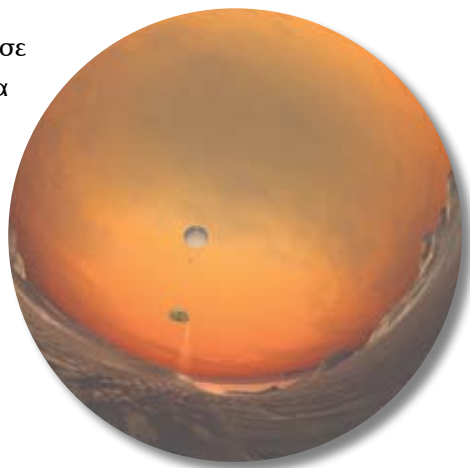


Τον Ιούνιο του 2004, 19 ημέρες πριν από το πρώτο ραντεβού του με τον Άρχοντα των Δαχτυλιδιών, το Κασσίνι προσπέρασε το μεγαλύτερο από τους εξωτερικούς δορυφόρους του Κρόνου, τη Φοίβη. Αυτός ο μικροσκοπικός σχετικά δορυφόρος βρίσκεται σε ανάδρομη τροχιά απ' αυτήν που έχουν οι υπόλοιποι μεγάλοι δορυφόροι του Κρόνου, γεγονός που σημαίνει ότι μάλλον είναι ένας μεγάλος αστεροειδής, που απλώς συνελήφθη από τη βαρυτική δύναμη του γιγάντιου πλανήτη, καθώς κάποτε προσπάθησε να τον προσπεράσει από πολύ κοντά.



Στις αρχές Ιουλίου το Κασσίνι κινούνταν τόσο γρήγορα, ώστε η βαρυτική δύναμη του Κρόνου δεν ήταν αρκετή προκειμένου να το αναγκάσει να τεθεί σε τροχιά γύρω του. Γι' αυτό η διαστημοσυσκευή έθεσε για μία ώρα σε λειτουργία τις πυραυλικές της μηχανές αντίθετα από την πορεία της, σαν ένα είδος φρένου. Το φρενάρισμα πέτυχε και έτσι το Κασσίνι βρέθηκε στα δίχτυα της βαρυτικής δύναμης του Κρόνου, όπου θα παραμείνει για περισσότερο από 70 τροχιές σε μian αποστολή που θα διαρκέσει τέσσερα, τουλάχιστον, χρόνια. Τους πρώτους έξι μήνες της αποστολής του το Κασσίνι συμπλήρωσε τρεις τροχιές γύρω από τον Κρόνο στέλνοντας στη Γη μία τεράστια ποσότητα πληροφοριών. Συγχρόνως οι μηχανικοί από τη Γη έστειλαν τις οδηγίες τους στους υπολογιστές της διαστημοσυσκευής, ώστε να την προετοιμάσουν για την επόμενη κρίσιμη φάση της αποστολής της.

Καθώς το Κασσίνι προσπερνούσε για τρίτη φορά το μεγαλύτερο δορυφόρο του Κρόνου, τον **Τιτάνα**, απελευθέρωσε μια μικρότερη ειδική διαστημοσυσκευή της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Διαστήματος με την ονομασία **Χόιγκενς**. Στα μέσα Ιανουαρίου του 2005 το Χόιγκενς βούτηξε στη συνεφιασμένη, θολή ατμόσφαιρα αζώτου που καλύπτει συνεχώς τον Τιτάνα για να μας αποκαλύψει τα μυστικά που κρύβονται στην επιφάνειά του. Σ' όλη τη διάρκεια της αποστολής αυτής το Χόιγκενς μας έστειλε αμέτρητες πληροφορίες και θεαματικές φωτογραφίες της ατμόσφαιρας και της επιφάνειας του μυστηριώδους δορυφόρου. Οι πληροφορίες αυτές εξετάζονται ακόμη από τους ειδικούς ερευνητές και σύντομα θα μας αποκαλύψουν όλα εκείνα τα στοιχεία, που θα μας πληροφορήσουν τον τρόπο της εξέλιξης του γιγάντιου αυτού δορυφόρου και των εξωτερικών ορίων του Ηλιακού μας Συστήματος.



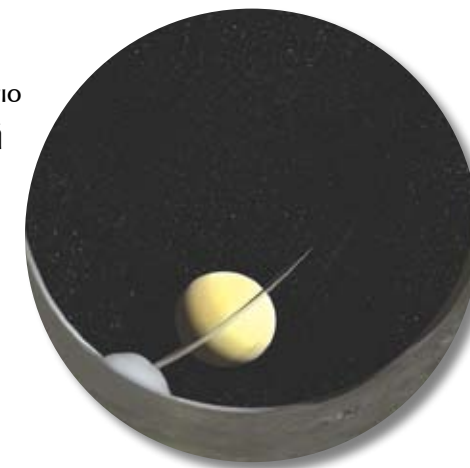
Ποιες άλλες όμως ανακαλύψεις και μυστήρια περιμένουν να αποκαλυφτούν από την αποστολή του Κασσίνι σχετικά με την παγωμένη και αιγιματική οικογένεια των δορυφόρων του Άρχοντα των Δαχτυλιδιών; Ο **Εγκέλαδος**, για παράδειγμα, που βρίσκεται σε τροχιά ανάμεσα στα σωματίδια, που αποτελούν τον επονομαζόμενο **Δακτύλιο**

Έφιλον, ίσως να διαθέτει πίδακες σωματιδίων από παράξενα ηφαίστεια που εκτινάσσουν παγωμένα υλικά τα οποία σχηματίζουν το δακτύλιο, ενώ συγχρόνως δημιουργούν ένα νέο στρώμα στην επιφάνειά του.



Ο γεμάτος κρατήρες — δεύτερος σε μέγεθος δορυφόρος του Κρόνου — η **Ρέα**, παρουσιάζει ορισμένες λευκές λωρίδες, που ίσως δημιουργούνται από παγωμένες αναθυμιάσεις του εσωτερικού της. Ενώ η **Διώνη**, το ίδιο διάσπαρτη με κρατήρες διαθέτει κι αυτή παρόμοιες λευκές λωρίδες όπως της Ρέας. Ένας άλλος πάλι δορυφόρος, η **Τηθύς**, διατρέχεται από μία παγωμένη κοιλάδα πλάτους 100 χιλιομέτρων και βάθους χιλιάδων μέτρων, ενώ εκτείνεται σχεδόν από τον έναν της πόλο στον άλλο.

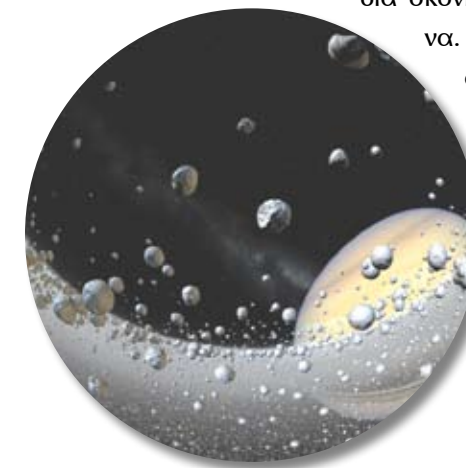
Ο μικρός **Μίμας** είναι σηματομενός από ένα γιγάντιο κρατήρα, που δημιουργήθηκε από τη σύγκρουσή του με κάποιον τεράστιο αστεροειδή ο οποίος παρ' ολίγο να τον διαλύσει. Από την επιφάνεια του Μίμα η θέα είναι πράγματι συναρπαστική με το γιγάντιο πλανήτη να γεμίζει κυριολεκτικά τον ουρανό του.



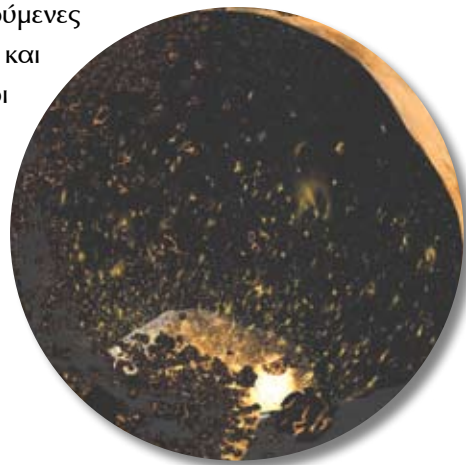
Ο **Υπερίων**, ένας ακόμη ακανόνιστος κόσμος σαν παραμορφωμένη πατάτα, διαθέτει μια κακοτράχαλη επιφάνεια με τεράστιες χαράδρες βάθους 10 χιλιομέτρων. Ενώ ο «σχιζοφρενικός» **Ιαπετός**, με τη μισή του επιφάνεια σκοτεινή σαν κάρβουνο και την άλλη μισή λευκή σαν χιόνι, μας προκαλεί απορίες για τον τρόπο με τον οποίο δημιουργήθηκαν δύο τόσο διαφορετικές όψεις στον ίδιο δορυφόρο.



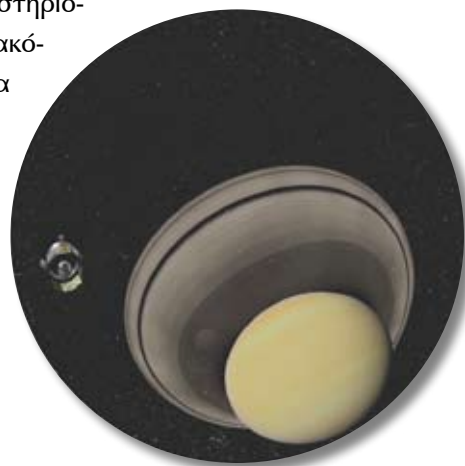
Το Κασσίνι, επίσης, θα μελετήσει λεπτομερώς και τη δομή των υπέροχων δαχτυλιδιών του Κρόνου, που έχουν πάχος λιγότερο από ένα χιλιόμετρο, αλλά από τη μια τους άκρη στην άλλη εκτείνονται σε πλάτος 274.000 χιλιομέτρων. Παρόλο που από μακριά οι δακτύλιοι μοιάζουν να αποτελούν ένα ενιαίο, στερεό σύνολο, είναι εν τούτοις ένα συνονθύλευμα εκατομμυρίων κομματιών πάγου και παγωμένων πετρωμάτων με μεγέθη που κυμαίνονται από μικρά σωματίδια σκόνης έως ολάκερα παγόβουνα. Καθένα από τα αντικείμενα αυτά έχει τη δική του ξεχωριστή τροχιά και κινείται γύρω από τον Κρόνο με ταχύτητα που αγγίζει τα 80.000 χιλιόμετρα την ώρα.



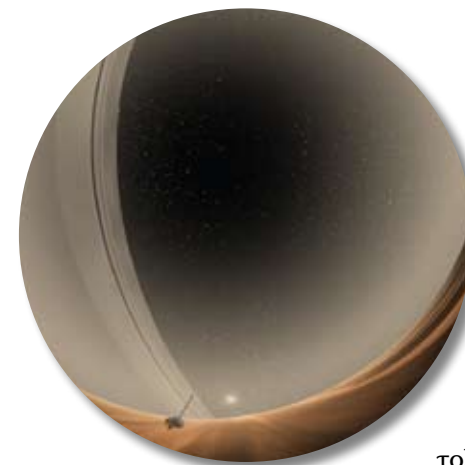
Θα μπορέσει άραγε το Κασσίνι να μας αποκαλύψει τα διάφορα μυστήρια που έχουμε εντοπίσει από τις προηγούμενες αποστολές μας στο γιγάντιο αυτόν πλανήτη ή ακόμη και τον τρόπο με τον οποίο σχηματίστηκαν οι δακτύλιοι αυτοί; Οι μέχρι τώρα θεωρίες, που έχουν διατυπωθεί για τη δημιουργία των δακτυλίων είναι ότι ίσως αποτελούν τα λείψανα ενός δορυφόρου, που διασπάστηκε από τη βαρυτική δύναμη του Κρόνου ή το αποτέλεσμα της σύγκρουσης δύο δορυφόρων μεταξύ τους.



Κάθε τροχιά του γύρω από τον Κρόνο διαρκεί από δέκα έως 100 ημέρες και όλα είναι σχεδιασμένα με τόση προσοχή, ώστε το Κασσίνι να μπορέσει να μελετήσει τον πλανήτη, τους δακτυλίους του και τη μαγνητόσφαιρά του από διαφορετικά σημεία, καθώς επίσης και να επισκεφτεί όσο το δυνατόν περισσότερους από τους δεκάδες δορυφόρους του γιγάντιου πλανήτη. Τι νέες εκπλήξεις θα μπορέσει άραγε να μας αποκαλύψει το Κασσίνι, που σήμερα δεν μπορούμε ούτε καν να φανταστούμε; Εάν μάλιστα όλα πάνε κατ' ευχήν και το Κασσίνι τελειώσει την κύρια αποστολή του, τον Ιούλιο του 2008, με αρκετά καύσιμα και ενέργεια διαθέσιμα προκειμένου να συνεχίσει την δραστηριότητά του για αρκετό ακόμη χρόνο, τότε πού θα έπρεπε άραγε να κατευθυνθεί;



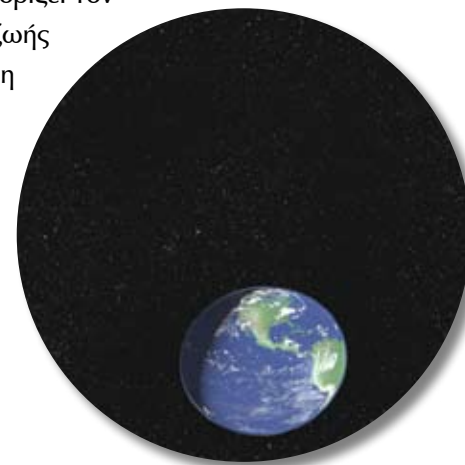
Στα επόμενα τέσσερα, τουλάχιστον, χρόνια της αποστολής του το Κασσίνι θα προσπεράσει τον Τιτάνα πάνω από 40 φορές. Οι συχνές αυτές επισκέψεις θα επιτρέψουν στη διαστημοσυσκευή να συνεχίσει τις έρευνες που έχει ήδη κάνει, αλλά επίσης να τον χρησιμοποιήσει και ως εφαλτήριο, όπως έκανε προηγουμένως και με την Αφροδίτη, τη Γη και το Δία, προκειμένου να πάρει την ώθηση που χρειάζεται, ώστε να επισκεφτεί οποιοδήποτε σχεδόν μέρος του Κρόνιου συστήματος με την ελάχιστη δαπάνη καυσίμων.

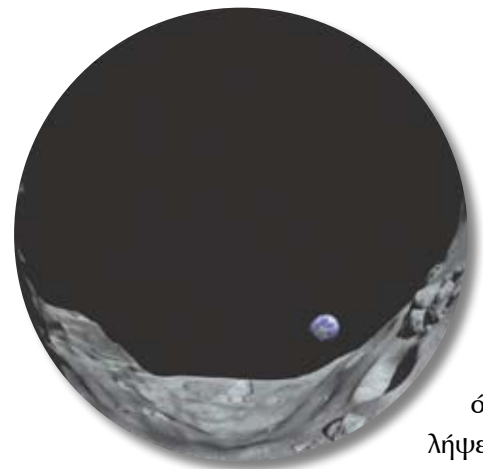


Είναι πιθανόν ότι το Κασσίνι θα αναλάβει αποστολές με μεγαλύτερο ρίσκο, μεταξύ των οποίων μπορεί να είναι η διέλευσή του από τα ανώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας του Τιτάνα ή ακόμη πιο τολμηρά προσπεράσματα πάνω από την επιφάνεια μερικών άλλων δορυφόρων, όπου ίσως θα έχει εντοπιστεί κάτι ιδιαίτερα ενδιαφέρον

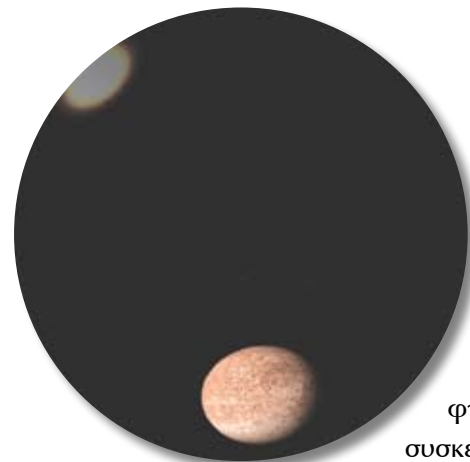
ή ακόμη και η διάβαση μέσα από τα διάκενα των δακτυλίων του Κρόνου. Μερικά άλλα σενάρια προβλέπουν την αποχώρηση του Κασσίνι από τη βαρυτική έλξη του Κρόνου, προκειμένου να μελετήσει από κοντά κάποιον αστεροειδή ή τον πυρήνα ενός κομήτη ή να τελειώσει τη ζωή του με μια θεαματική βουτιά στην ατμόσφαιρα του Κρόνου σ' ένα τελευταίο, φλεγόμενο πείραμα. Όμως, όπως και αν τελειώσει η αποστολή του Κασσίνι, οι επιτυχίες της διαστημοσυσκευής αυτής θα μας έχουν χαρίσει, στο μεταξύ, μια θεαματική νέα άποψη ενός απόμακρου κόσμου, που στο παρελθόν ήταν για τους ανθρώπους της Γης απλά ένα φωτεινό αντικείμενο που περιπλανιόταν ανάμεσα στους «απλανείς αστέρες» του ουρανού.

Πέρα όμως από τις πρόσφατες εξερευνήσεις μας στον Κρόνο, η συγκριτική μελέτη των πλανητών του Ηλιακού μας Συστήματος, που έχουμε πετύχει τις τελευταίες δεκαετίες, μας έχει αποκαλύψει επίσης και τα μυστικά του δικού μας πλανήτη, γιατί οι συνθήκες που επικρατούν στους άλλους κόσμους μας βοηθούν να κατανοήσουμε καλύτερα όσα συμβαίνουν στη Γη μας. Από το Διάστημα, για παράδειγμα, είναι εύκολο να διαπιστώσει κάποιος ότι τα 2/3 της επιφάνειας του πλανήτη μας είναι καλυμμένα με νερό, γεγονός που βοηθάει στη θερμοκρασιακή ισορροπία της Γης, ενώ η ποσότητα νερού που δέχεται μια περιοχή καθορίζει τον τύπο του κλίματος και της ζωής που υπάρχει εκεί. Τη ζωή στη Γη επηρεάζουν επίσης και οι παλίρροιες που έχουν ως κύρια δύναμη ελέγχου το φυσικό μας δορυφόρο, τη **Σελήνη**.

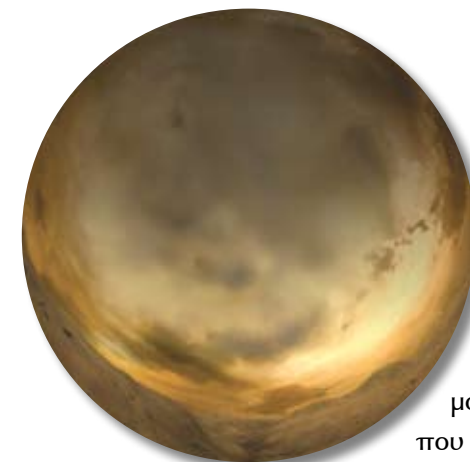




Η παρουσία της Σελήνης στο νυχτερινό ουρανό επηρέαζε ανέκαθεν τους ανθρώπους τόσο στις λογοτεχνικές όσο και στις δεισιδαίμονες αντιλήψεις τους. Σε απόσταση 384.000 χιλιομέτρων, ο στείρος και άγονος αυτός κόσμος είναι τελείως διαφορετικός από τη Γη μας. Με διάμετρο το 1/4 της διαμέτρου της Γης, η Σελήνη είναι πραγματικά ένας πολύ διαφορετικός κόσμος. Δεν διαθέτει ατμόσφαιρα και κατ' επέκταση κανένα καιρικό φαινόμενο. Ούτε όμως και οι περιοχές των **σεληνιακών θαλασσών** περιέχουν νερό, αλλά αντίθετα είναι μεγάλες ξερές πεδιάδες λάβας, οι οποίες καλύπτονται από χιλιάδες μικρούς και μεγάλους κρατήρες αποτέλεσμα των συγκρούσεων της Σελήνης με μετεωρίτες και αστεροειδείς. Υπάρχουν όμως και ολόκληρες οροσειρές, που σε ύψος φτάνουν ακόμη και τις γήινες. Οι μέχρι τώρα επισκέψεις στο φυσικό μας δορυφόρο ήταν απλώς οι προπομποί, που σε μερικές δεκαετίες θα οδηγήσουν στη δημιουργία των πρώτων ανθρώπινων αποικιών σε έναν άλλο κόσμο.

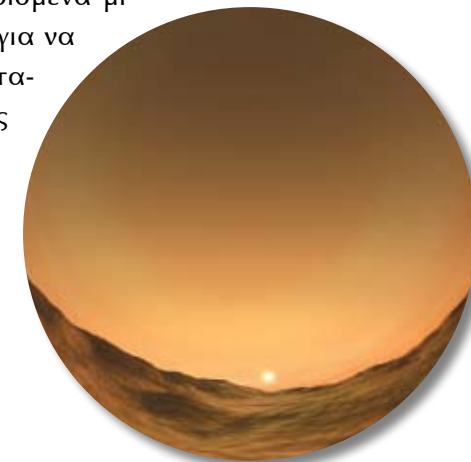


Στις μέχρι τώρα εξερευνήσεις του ανθρώπου στο Διάστημα, τον πλησιέστερο προς τον Ήλιο πλανήτη, τον **Ερμή**, τον επισκέφτηκε μία και μοναδική διαστημοσυσκευή, ο **Μάρινερ 10** στις αρχές της δεκαετίας του 1970. Τότε φωτογραφήθηκε η μισή περίπου επιφάνειά του, που μας αποκάλυψε μian επιφάνεια «βλογοκομμένη» κυριολεκτικά από μετεωριτικούς κρατήρες. Μια επιφάνεια που την ημέρα τσουρουφλίζεται από έναν τεράστιο Ήλιο με θερμοκρασίες που λιώνουν ακόμη και μέταλλα, ενώ τη νύχτα παγώνει από το κρύο λόγω της έλλειψης κάποιας ουσιαστικής ατμόσφαιρας. Ο μικρός αυτός πλανήτης μάς αποκάλυψε επίσης τα χνάρια μιας τιτάνιας σύγκρουσης που πριν από δισεκατομμύρια χρόνια δημιούργησε έναν τεράστιο κρατήρα 1.300 χιλιομέτρων, που ονομάσαμε **Λεκανοπέδιο των Θερμίδων**.



Ο δεύτερος πλανήτης από τον Ήλιο, η **Αφροδίτη**, είναι συνεχώς καλυμμένη με σύννεφα. Τα τελευταία, όμως, 40 χρόνια οι σύγχρονες διαστημοσυσκευές μάς αποκάλυψαν ότι ο πλανήτης, που πήρε το όνομα της θεάς της ομορφιάς, αγγίζει περισσότερο τη βιβλική περιγραφή της κόλασης παρά του παραδείσου. Η αποπνιχτική της ατμόσφαιρα αποτελείται από σύννεφα διοξειδίου του άνθρακα, άζωτο και θειικό οξύ, τα οποία κινούνται από ανέμους που πνέουν με ταχύτητα 360 χιλιομέτρων την ώρα. Το διοξείδιο του άνθρακα, όμως, δεν επιτρέπει στην υπέρυθρη ακτινοβολία να διαφύγει στο Διάστημα. Δημιουργείται έτσι το λεγόμενο **φαινόμενο του θερμοκηπίου** με αποτέλεσμα η θερμοκρασία στην επιφάνειά της να φτάνει τους 480° C. Συγχρόνως η ατμοσφαιρική πίεσή της είναι 92 φορές μεγαλύτερη από αυτήν της Γης, μία πίεση που ισοδυναμεί μ' αυτήν που υφίσταται σε βάθος 1.000 μέτρων ενός γήινου ωκεανού. Η χαρτογράφηση της επιφάνειας της Αφροδίτης μας αποκάλυψε ενεργά ηφαίστεια ψηλότερα από το όρος Έβερεστ και χαράδρες βάθους χιλιάδων μέτρων με εκατοντάδες ρηχούς, αλλά μεγάλου πλάτους κρατήρες πρόσκρουσης.

Από την άλλη πλευρά της Γης βρίσκεται ο **Άρης**, ένας μικρός πλανήτης, ολόκληρος μια απέραντη έρημος από κοκκινόχωμα και πολικούς πάγους με αστραφτερό λευκό χρώμα. Οι διαστημοσυσκευές που στείλαμε μας αποκάλυψαν έναν κόσμο, στην επιφάνεια του οποίου έχει καταγραφεί το βίαιο και ανήσυχο παρελθόν του με μερικά από τα πιο παράξενα χαρακτηριστικά που έχουμε δει ποτέ. Ανάμεσα στα διάφορα παράξενα χαρακτηριστικά της Αρειανής επιφάνειας περιλαμβάνεται η πελώρια **Κοιλάδα του Μάρινερ**, μια σεισμική ρωγμή στο φλοιό του Άρη, που αν βρίσκονταν πάνω στη Γη θα απλώνονταν από τα Ουράλια μέχρι την Πορτογαλία, καθώς επίσης και το ψηλότερο ηφαίστειο στο Ηλιακό μας Σύστημα, με ύψος τριπλάσιο του όρους Έβερεστ, η βάση του οποίου θα κάλυπτε ολόκληρη την Ελλάδα και το Αιγαίο μαζί. Τα τελευταία χρόνια στην επιφάνεια του Άρη στείλαμε ορισμένα μικρά αυτοκινούμενα «τζιπάκια» για να μελετήσουν από κοντά τη σύσταση των πετρωμάτων του. Με τις μελέτες αυτές διαπιστώσαμε επίσης και τις διαφορές αλλαγές που συμβαίνουν στη διάρκεια ενός αρειανού έτους.



Το 1877 ανακαλύφθηκαν οι δύο δορυφόροι του Άρη, ο **Φόβος** και ο **Δείμος**, που είναι από τους πιο μικρούς δορυφόρους του Ηλιακού μας Συστήματος. Σήμερα, χάρη στις διαστημοσυσκευές μας ανακαλύψαμε ότι οι δύο αυτοί δορυφόροι, που μοιάζουν με κακοσχηματισμένες πατάτες, δεν είναι παρά μικροί αστεροειδείς γεμάτοι κρατήρες. Ο Φόβος είναι ο μεγαλύτερος από τους δύο με διάμετρο 22 χιλιομέτρων και συμπληρώνει μία πλήρη περιφορά γύρω από τον Άρη κάθε 7,5 περίπου ώρες. Ο Δείμος έχει διάμετρο 13 χιλιομέτρων και συμπληρώνει τη σύγχρονη τροχιά του σε 30 περίπου ώρες. Οι Διαστημικές Υπηρεσίες της Ευρώπης και της Αμερικής έχουν ήδη καταστρώσει τα σχέδια μιας επανδρωμένης επίσκεψης στον Κόκκινο Πλανήτη το 2025. Σύμφωνα με τα σχέδια αυτά, πριν από τον άνθρωπο προβλέπεται να αποσταλούν ειδικά τηλεκατευθυνόμενα οχήματα, ώστε να φέρουν στη Γη τα πρώτα δείγματα από το έδαφός του.

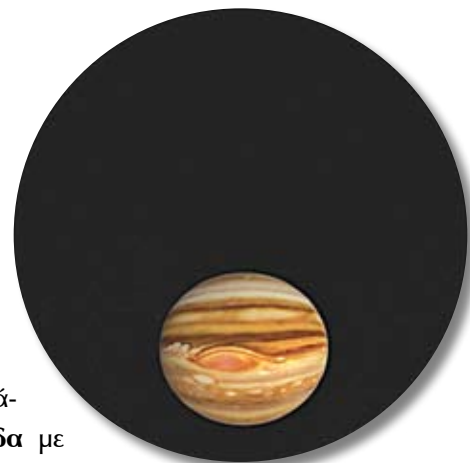


Ανάμεσα στις τροχιές του Άρη και του Δία βρίσκεται η **Ζώνη των Αστεροειδών**, η οποία αποτελείται από χιλιάδες διαστημικά βουνά, που δεν υπερβαίνουν σε μέγεθος τα μερικά χιλιόμετρα. Πολλοί ερευνητές πιστεύουν ότι πρόκειται για υλικά που απέμειναν από τον καιρό της γέννησης του Ηλιακού μας Συστήματος. Οι κρατήρες στην επιφάνειά τους μας πληροφορούν ότι στο διάβα των χιλιετιών έχουν υποστεί επανειλημμένες συγκρούσεις με διάφορα άλλα διαστημικά αντικείμενα.

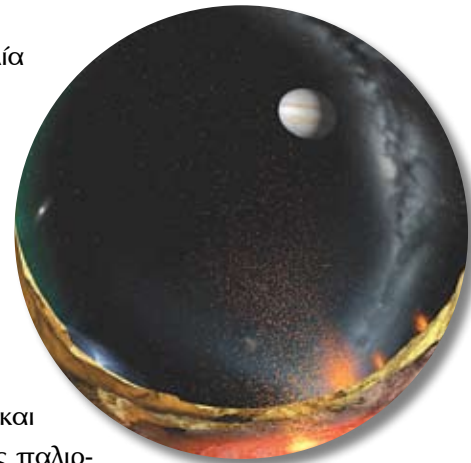


Ο **Δίας** είναι πραγματικά ένας κόσμος με απίστευτα χαρακτηριστικά. Είναι ο πέμπτος πλανήτης από τον Ήλιο και ο μεγαλύτερος σε μέγεθος στο Ηλιακό μας Σύστημα· με διάμετρο 11 φορές τη διάμετρο της Γης θα μπορούσε να περιλάβει στο εσωτερικό του 1.300 πλανήτες στο μέγεθος του πλανήτη μας. Οι άνεμοι στο μανδύα του Δία, με τις πανέμορφες πολύχρωμες ζώνες των νεφών του, κινούνται με ταχύτητα 700 χιλιομέτρων την ώρα, σε ζώνες με αντίθετες μεταξύ τους κατευθύνσεις, δημιουργώντας μια σειρά μικρών καταιγίδων με λευκό χρώμα ανάμεσα στη θάλασσα των πολύχρωμων νεφών του.

Απ' όλα όμως τα χαρακτηριστικά του Δία το πιο θεαματικό είναι μία γιγάντια **Κόκκινη Κηλίδα** με μέγεθος τρεις φορές το μέγεθος της Γης. Πρόκειται για μια τεράστια καταιγίδα, που λυσομανά στα κατώτερα στρώματα των νεφών του εδώ και 400 περίπου χρόνια και περιστρέφεται γύρω από τον εαυτό της μια φορά κάθε 7 ημέρες. Στο εσωτερικό της ατμόσφαιρας του Δία ανακαλύψαμε μια χημική κακοφωνία θεαματικών καταιγίδων και υπερηχητικών ανέμων, ενώ στο γύρω περιβάλλον επικρατούν χιονοθύελλες αμμωνίας. Πιο κάτω στην ατμόσφαιρα παρατηρούνται βίαιες ηλεκτρικές εκκενώσεις κεραυνών και αστραπών με ένταση 3 έως 10 φορές μεγαλύτερη αυτών που συμβαίνουν στη Γη.



Καθένας από τους τέσσερις μεγάλους δορυφόρους του Δία αποτελεί και έναν ξεχωριστό παράξενο κόσμο, που απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή και εξερεύνηση. Πάρτε για παράδειγμα την **Ιώ**. Με μέγεθος ίσο σχεδόν της Σελήνης, η Ιώ καλύπτεται από 100 τουλάχιστον βίαια ηφαίστεια. Γεωλογικά δηλαδή, η Ιώ είναι πιο δραστήρια κι από τη Γη ακόμη και αυτό διότι βρίσκεται αιχμαλωτισμένη σε μια βαρυτική παγίδα ανάμεσα στο Δία, που την τραβάει από τη μια μεριά και τους γειτονικούς της δορυφόρους Ευρώπη και Γανυμήδη, που την τραβούν από την άλλη και από διαφορετικές συνεχώς γωνίες. Οι τρομαχτικές αυτές παλιρροϊκές δυνάμεις θερμαίνουν τα εσωτερικά της υλικά, τα οποία μαζί με θειούχα αέρια εκτοξεύονται σε ύψος 300 περίπου χιλιομέτρων, ενώ καπναγωγοί διοξειδίου του θείου απελευθερώνονται από το εσωτερικό της και ανερχόμενοι παγώνουν και πέφτουν πάλι στο έδαφος σαν όμορφο δύσσομο χρωματιστό χιόνι, καλύπτοντας την Ιώ με ρυθμό 10 εκατοστών το χρόνο. Με αυτόν το ρυθμό, η Ιώ θα μπορούσε να αναποδογυρίσει κυριολεκτικά τον εαυτό της μέσα σε μερικά μόνο εκατομμύρια χρόνια.



Το έδαφος του επόμενου δορυφόρου, της **Καλλιστούς**, είναι ένα από τα πιο αρχέγονα στο Ηλιακό μας Σύστημα. Η επιφάνειά της καλύπτεται από κρατήρες και σκοτεινούς βράχους, αν και στην πραγματικότητα αποτελείται μισή από βράχια και μισή από πάγο. Όπου και αν τη χτυπήσει κάποιος μετεωρίτης ξεπετάγεται νερό, για να παγώσει αμέσως μετά στην επιφάνειά της. Το πιο αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό της είναι ένας γιγάντιος κρατήρας, που ονομάστηκε **Βαλχάλα**, μια ξέβαθη κοιλάδα μεγάλη όσο και η Αυστραλία.

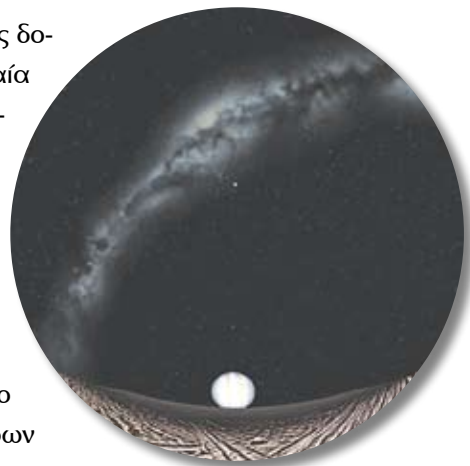




Σε αντίθεση προς την ταραχώδη όψη του Δία, ο δορυφόρος του **Ευρώπη** χαρακτηρίζεται από μια παγωμένη ηρεμία και μοιάζει με ραγισμένη μπάλα μπιλιάρδου. Η διάμετρός της είναι λίγο μικρότερη από της Σελήνης, ενώ η επιφάνειά της είναι

ένας ωκεανός γεμάτος παγόβουνα. Πρόκειται για έναν καταπληκτικά επίπεδο κόσμο και οι σκοτεινές γραμμές που διακρίνονται δεν είναι ούτε βουνά, ούτε προεξοχές αλλά ρωγμές στην παγωμένη της επιφάνεια, που οφείλονται σε παλιρροϊκές δυνάμεις και πτώσεις μετεωριτών. Το νερό που κρύβει στο εσωτερικό της γεμίζει τις ρωγμές και κατόπιν παγώνει σε όμορφους κρυσταλλικούς σχηματισμούς. Τα σημάδια που έχουν παρατηρηθεί στην επιφάνειά της οφείλονται σε τοπικές ρωγμές από τις διαστολές του φλοιού, που έχουν καλυφτεί από νερό. Οι ρωγμές αυτές σχηματίζουν ένα πολύπλοκο δίκτυο μεγάλης λαμπρότητας με πλάτος που αγγίζει τα 70 χιλιόμετρα. Οι ενδείξεις που έχουμε μας πληροφορούν ότι κάτω από ένα λεπτό παγωμένο φλοιό πάχους 5 χιλιομέτρων υπάρχει ένας υφάλμυρος ωκεανός νερού σε υγρή μορφή με βάθος 50 χιλιομέτρων, στον οποίο, ίσως, να υπάρχουν κάποιες πρωτόγονες μορφές ζωής.

Ο **Γανυμήδης** είναι ο μεγαλύτερος απ' όλους τους δορυφόρους στο Ηλιακό μας Σύστημα. Τα τελευταία χρόνια μας αποκάλυψε μια επιφάνεια ρυτιδιασμένη και σχισμένη από παρόμοιες δυνάμεις που μετακινούν τις ηπείρους της Γης. Κρουστικοί δακτύλιοι από παλαιότερες συγκρούσεις αστεροειδών σημαδεύουν τον παγωμένο του φλοιό, ενώ ορισμένες φωτεινές δέσμες πάγου ξεχύνονται ακτινωτά από τις πιο πρόσφατες μετεωρικές συγκρούσεις. Πάνω σ' αυτόν τον παγωμένο κόσμο ολόκληρες οροσειρές, με ύψος 1.500 μέτρων και μήκος εκατοντάδων χιλιομέτρων, απλώνονται σαν γιγάντιες πτυχές του λεπτού φλοιού του.

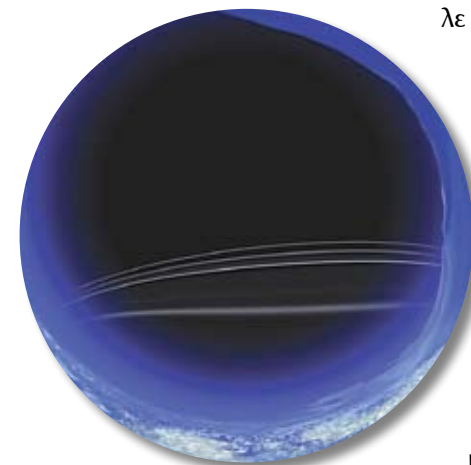


Πέρα από το Δία, στον Άρχοντα των Δαχτυλιδιών, τον **Κρόνο**, ανακαλύψαμε χαρακτηριστικά που ούτε καν μπορούσαμε να φανταστούμε. Δισεκατομμύρια μικροί και μεγάλοι δορυφορίσκοι σχηματίζουν, όπως είπαμε, τα χιλιάδες δαχτυλίδια του, τα οποία αποτελούνται από μόρια σκόνης, αμέτρητα κομμάτια πάγου και βράχους με μέγεθος λεωφορείου.

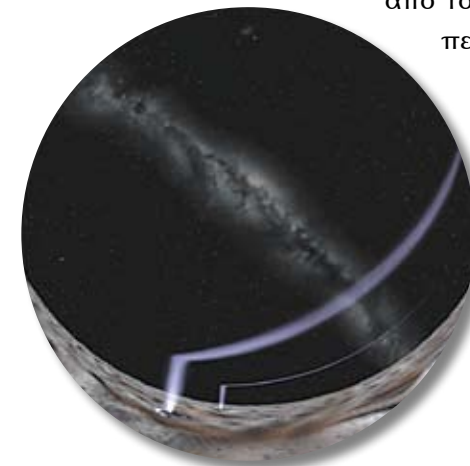
Ο πιο παράξενος από τους νέους αυτούς κόσμους είναι η **Μιράντα**, ένα αμάλγαμα παγωμένων χαρακτηριστικών και μια ταραχώδης συγκέντρωση χαράδρων, χαρακωμάτων και κρατήρων. Είναι ο πέμπτος σε μέγεθος δορυφόρος του πλανήτη **Ουρανού**, ο οποίος έχει κρατήσει μέχρι τώρα εφτασφράγιστα τα μυστικά του, τα οποία επιμελώς κρύβει κάτω από τη θολή πάχνη που τον σκεπάζει. Δεν κατόρθωσε όμως να κάνει το ίδιο και για ορισμένους από τους δεκάδες δορυφόρους του ή για τα 11 λεπτά δαχτυλίδια που τον περιβάλλουν. Πρόκειται για ένα σύννεφο σωματιδίων σκόνης, που είναι σκοτεινά σαν κάρβουνο και κομμάτια πάγου από νερό και μεθάνιο μεγέθους μέχρι ένα μέτρο.



Τον Αύγουστο του 1989, το διαστημόπλοιο **Βόγιατζερ** μας έστειλε τις πρώτες κοντινές φωτογραφίες του απόμακρου πλανήτη **Ποσειδώνα**. Παρ' όλο το πυκνό σκοτάδι και το υπέρμετρο κρύο που επικρατεί εκεί, ο Ποσειδώνας αποδείχτηκε ότι είναι ένας ιδιαίτερα ενεργός αεριώδης γίγαντας με τεράστιες ατμοσφαιρικές καταιγίδες, που κυριολεκτικά θα κατάπιναν ολόκληρο τον πλανήτη μας. Το μπλε χρώμα του οφείλεται στο μεθάνιο της ατμόσφαιράς του, ενώ οι τέσσερις λεπτοί δακτύλιοι που διαθέτει αποτελούνται από παγωμένο μεθάνιο και σωματίδια σκόνης, που προέρχονται από θραύσματα συγκρούσεων μικρών μετεωριτών με τους δορυφόρους του.



Ο μεγαλύτερος δορυφόρος του Ποσειδώνα είναι ο **Τρίτωνας**, ένας εντελώς διαφορετικός δορυφόρος από όλους όσους έχουμε μελετήσει μέχρι τώρα. Οι φωτογραφίες που μας έστειλε το Βόγιατζερ παρουσιάζουν μια επιφάνεια με ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα γεωλογική ιστορία και πίδακες παγωμένων υλικών που εκτοξεύουν αέριο άζωτο και σκοτεινά σωματίδια σκόνης σε ύψος αρκετών χιλιομέτρων. Η ανάδρομη τροχιά του μας πληροφορεί ότι μάλλον σχηματίστηκε σε κάποιο άλλο σημείο του Ηλιακού μας Συστήματος και αιχμαλωτίστηκε από τον Ποσειδώνα καθώς περνούσε δίπλα του.





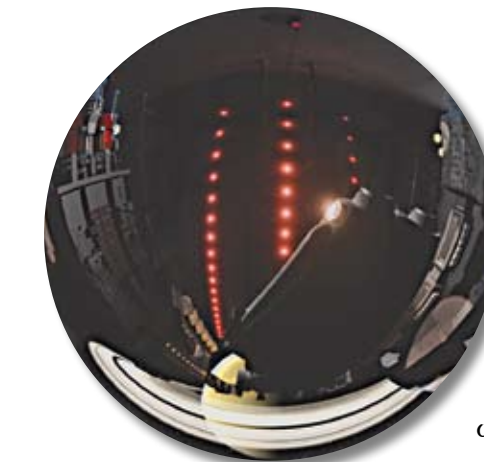
Η πρώτη εξερευνητική μας προσπάθεια προς τους πλανήτες δεν περιελάμβανε τον **Πλούτωνα**, τον πιο μακρινό και πιο μικρό πλανήτη του Ηλίου. Η επιφάνειά του καλύπτεται από πάγους μεθανίου, αζώτου και διοξειδίου του άνθρακα, ενώ από το απόμακρο σημείο που βρίσκεται ο Ήλιος φαίνεται σαν ένας λαμπρός φωτεινός σηματοδότης. Ο μοναδικός του δορυφόρος, ο **Χάροντας**, ανακαλύφτηκε το 1978 και απέχει 20.000 χιλιόμετρα από τον Πλούτωνα. Έχει μέγεθος το 1/6 του Πλούτωνα και γι' αυτό πολλοί επιστήμονες υποστηρίζουν ότι το σύστημα αυτό δεν είναι παρά ένας διπλός αστεροειδής, αφού παρουσιάζει κοινά χαρακτηριστικά με τα διάφορα σώματα, που αποτελούν την υπερποσειδώνια **Ζώνη του Κόιπερ** με δεκάδες χιλιάδες αστεροειδείς.

Ακόμη πιο μακριά κατοικοεδρεύουν οι κομήτες, που είναι τα απομεινάρια των υλικών από τα οποία δημιουργήθηκαν ο Ήλιος και οι πλανήτες. Αυτά τα άμορφα και ασχημάτιστα υλικά περιβάλλουν το Ηλιακό μας Σύστημα αποτελώντας το επονομαζόμενο **Σύννεφο του Οόρτ**. Τα δισεκατομμύρια διαστημικά «βρώμικα παγάκια», που απαρτίζουν το Σύννεφο του Οόρτ έχουν διάμετρο από 1 έως 150 χιλιόμετρα και αποτελούν τους εμβρυακούς πυρήνες των κομητών. Από καιρού εις καιρόν κάποια εξωτερική επίδραση ταραάζει την ήσυχη διαβίωση των παγωμένων αυτών πυρήνων και ωθεί ορισμένους απ' αυτούς προς τον Ήλιο σ' ένα ταξίδι που μπορεί να διαρκέσει δεκάδες χιλιάδες χρόνια μέχρι να τους δει ανθρώπινο μάτι.

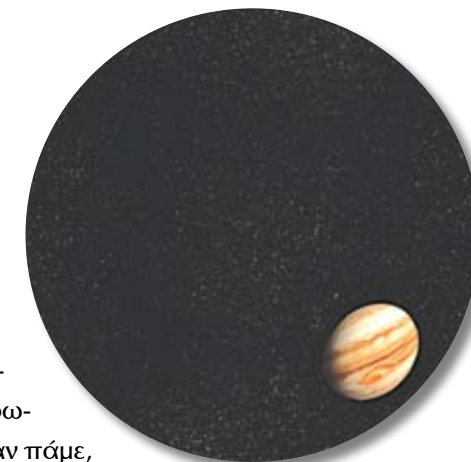


Μακριά από τον Ήλιο, οι κομήτες είναι παγωμένα συμπαγή σώματα με διάμετρο μερικών δεκάδων χιλιομέτρων.

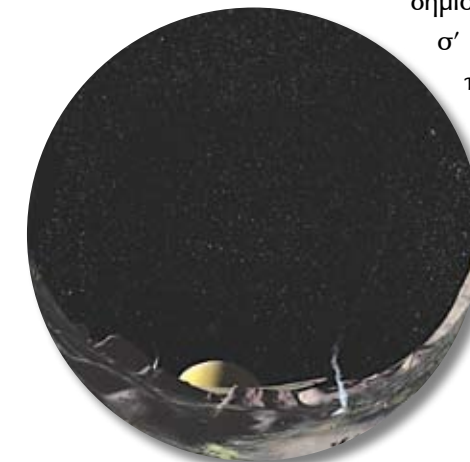
Όταν όμως, ο παγωμένος αυτός πυρήνας πλησιάσει το εσωτερικό του Ηλιακού μας Συστήματος η θερμότητα του Ηλίου αρχίζει να τον εξατμίζει απελευθερώνοντας τα παγωμένα του συστατικά, που σχηματίζουν την **κεφαλή** του κομήτη. Καθώς πλησιάζει όλο και πιο κοντά στον Ήλιο ο **ηλιακός άνεμος** παρασύρει τα υλικά του κομήτη σχηματίζοντας έτσι τη μακριά του **ουρά**, η οποία εκτείνεται δεκάδες εκατομμύρια χιλιόμετρα στο Διάστημα.



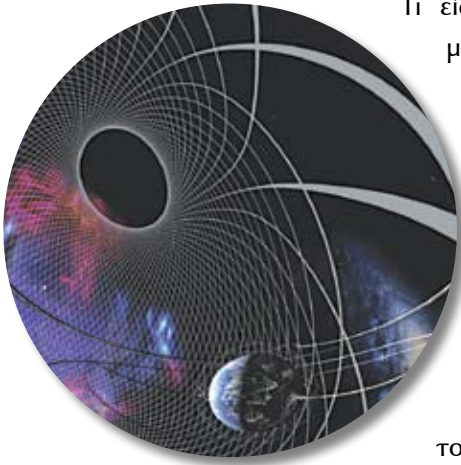
Σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα τα παιδιά μας θα δουν τα επανδρωμένα ταξίδια στους πλανήτες να πραγματοποιούνται και τα εγγόνια μας θα δουν οπωσδήποτε την αρχή ενός νέου μεταναστευτικού ρεύματος, που σ' έναν αιώνα θα έχει επανδρώσει τις διαστημικές πόλεις και τις ανθρώπινες αποικίες στους πλανήτες και τους δορυφόρους του Ηλιακού μας Συστήματος. Πολλές από τις διαστημικές αυτές αποικίες θα είναι κατασκευασμένες με τέτοιο τρόπο, ώστε σιγά-σιγά να επεκταθούν προκειμένου να μπορούν να συντηρούν εκατοντάδες ή και χιλιάδες ακόμη ανθρώπους.



Και όταν ο δρόμος θα έχει ανοίξει για τα καλά, ο άνθρωπος ακάθεκτος θα ξεκινήσει από τις βάσεις αυτές για την κατάκτηση των **Νέων Οριζόντων** που ανοίγονται μπροστά του. Γιατί οι επιστήμονες σήμερα γνωρίζουν ότι καθώς το Σύμπαν εξελίσσεται, η δημιουργία πλανητών γύρω από τ' άστρα είναι μια απόλυτα φυσιολογική διαδικασία. Πώς θα ήταν, λοιπόν, μαθηματικά πιθανό να δημιουργηθεί ζωή σ' έναν και μόνο πλανήτη στο Σύμπαν;

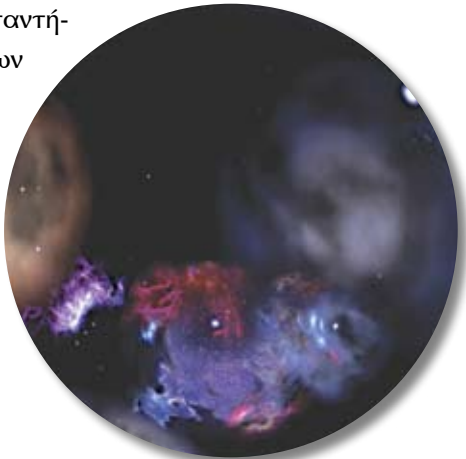


Από το 1995 τα ραδιοτηλεσκόπιά μας άρχισαν να εντοπίζουν τον έναν μετά τον άλλον τους διάφορους εξωηλιακούς πλανήτες γύρω από 120, περίπου, διαφορετικά άστρα μέχρι τώρα. Οι έρευνες αυτές μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι σ’ ολόκληρο το Σύμπαν πρέπει να υπάρχουν τρισεκατομμύρια τρισεκατομμυρίων πλανήτες. Μερικοί μάλιστα απ’ αυτούς θα πρέπει να έχουν και την κατάλληλη απόσταση από το γονικό τους άστρο, το σωστό μέγεθος και να διαθέτουν την απαραίτητη χημική σύνθεση για τη δημιουργία ζωής και την εξέλιξή της σε νοήμονα όντα.



Τι είδους άραγε εξωγήινοι πολιτισμοί μπορούν να αναπτυχθούν εκεί έξω; Μήπως άραγε οι πολύ προοδευμένοι πολιτισμοί ενώνονται και συνυπάρχουν σ’ ένα είδος γαλαξιακής κοινωνίας ανταλλάσσοντας μεταξύ τους γνώσεις και ανακαλύψεις; Υπάρχουν άραγε πολιτισμοί, που μπορούν να ελέγξουν τη φύση με τέτοιο τρόπο, ώστε οποιαδήποτε επαφή μαζί τους θα ξεπερνούσε κάθε φαντασία;

Κάτω από το βάρος αυτών των ερωτήσεων αναζητούμε μέσα στην κοσμική μας μοναξιά να βρούμε απαντήσεις. Απαντήσεις για την ύπαρξη ή μη και άλλων εξωγήινων πολιτισμών, που ίσως να ψάχνουν με τα μάτια τους το δικό τους ουρανό για να δουν αυτά που βλέπουμε κι εμείς, για να σκεφτούν αυτά που σκεφτόμαστε κι εμείς και για να αναρωτηθούν κι αυτοί αν είναι μόνοι τους στο Σύμπαν.



Πίνακες των Πλανητών και των Δορυφόρων τους

Χαρακτηριστικά	Ερμής	Αφροδίτη	Γη	Άρης	Δίας	Κρόνος	Ουρανός	Ποσειδώνας	Πλούτωνας
Μέση απόσταση από τον Ήλιο (σε χλμ.)	57.900.000	108.200.000	149.597.900	227.940.000	778.340.000	1.427.000.000	2.869.600.000	4.496.700.000	5.900.000.000
Περίοδος περιφοράς γύρω από τον Ήλιο	87,969 ημ.	224,7 ημ.	365,25 ημ.	686,98 ημ.	11,86 χρ.	29,46 χρ.	84,01 χρ.	164,8 χρ.	247,7 χρ.
Μέση ταχύτητα περιφοράς (χλμ. ανά δευτερόλεπτο)	47,87	35,02	29,79	24,10	13,06	9,60	6,90	5,43	4,70
Περίοδος περιστροφής γύρω από τον άξονά του	58,646 ημ.	243,16 ημ.	23ω 56λ 04δ	24ω 37λ 22,7δ	9ω 50λ 30δ	10ω 40λ	17ω 14λ	16ω 7λ	6ημ 9ω 17λ
Διάμετρος (σε χλμ.)	4.878	12.104	12.756	6.794	143.884	120.536	51.118	50.538	2.324
Πυκνότητα (φορές σε σχέση με το νερό)	5,44	5,25	5,52	3,94	1,33	0,71	1,27	2,06	2,00
Μάζα (σε σχέση με τη Γη)	0,055	0,815	1,000	0,107	317,9	95,2	14,6	17,2	0,002
Όγκος (σε σχέση με τη Γη)	0,056	0,860	1,000	0,150	1.318,7	744,0	67,0	57,0	—
Ταχύτητα διαφυγής (χλμ. ανά δευτερόλεπτο)	4,25	10,36	11,18	5,03	60,22	32,26	22,50	23,90	1,18
Βαρύτητα (σε σχέση με τη Γη)	0,38	0,89	1,00	0,38	2,54	1,07	0,80	1,20	0,01
Μέση θερμοκρασία επιφάνειας (βαθμοί Κελσίου)	+427/-183	+480	+22	-23	-150	-180	-214	-220	-230
Αλβέδο (ανακλαστικότητα)	0,06	0,76	0,36	0,16	0,43	0,61	0,35	0,35	—
Δορυφόροι	0	0	1	2	63+	33+	27+	13+	1
Δακτύλιοι	0	0	0	0	2	10.000+	11+	6	0

Ο Δορυφόρος της Γης (1)

	Όνομα	Διάμετρος σε χιλιόμετρα	Απόσταση σε χιλιόμετρα	Περιφορά	Ανακάλυψη
1	Σελήνη	3.476	384.400	27ημ 07ω 43λ	—

Οι Δορυφόροι του Άρη (2)

	Όνομα	Διάμετρος σε χιλιόμετρα	Απόσταση σε χιλιόμετρα	Περιφορά	Ανακάλυψη
1	Φόβος	28x22x18	9.378	7ω 39λ	1877
2	Δείμος	16x12x12	23.459	1ημ 6ω 18λ	1877

Οι Δορυφόροι του Δία (63+)

	Όνομα	Διάμετρος σε χιλιόμετρα	Απόσταση σε χιλιόμετρα	Περιφορά	Ανακάλυψη
1	Μήτις	40	127.960	7ω 4λ	1979
2	Αδράστεια	25x15	128.980	7ω 6λ	1979
3	Αμάλθεια	270x150	180.000	11ω 57λ	1892
4	Θήβη	120x90	222.000	16ω 11λ	1979
5	Ιώ	3.630	422.000	1ημ 18ω 28λ	1610
6	Ευρώπη	3.138	671.000	3ημ 13ω 43λ	1610
7	Γανυμήδης	5.262	1.070.000	7ημ 3ω 43λ	1610
8	Καλλιστώ	4.800	1.883.000	16ημ 16ω 32λ	1610
9	Λήδα	8	11.094.000	240ημ	1974
10	Ιμαλία	180	11.480.000	251ημ	1904

11	Λυσιθέα	40	11.720.000	260ημ	1938
12	Ελάρα	80	11.737.000	260ημ	1905
13	Ανάγκη	30	21.200.000	671ημ*	1951
14	Κάρμη	44	22.600.000	692ημ*	1938
15	Πασιφάη	70	23.500.000	735ημ*	1908
16	Σινώπη	40	23.700.000	758ημ*	1914

*Ανάδρομη περιφορά

Οι Δορυφόροι του Κρόνου (33+)

	Όνομα	Διάμετρος σε χιλιόμετρα	Απόσταση σε χιλιόμετρα	Περιφορά	Ανακάλυψη
1	Παν	20	133.583	13ω 48λ	1990
2	Άτλας	38x28	137.670	14ω 27λ	1980
3	Προμηθεύς	140x74	139.353	14ω 43λ	1980
4	Πανδώρα	110x66	141.700	15ω 5λ	1980
5	Ιανός	220x160	151.400	16ω 40λ	1966
6	Επιμηθεύς	140x100	151.500	16ω 40λ	1980
7	Μίμας	394	185.500	22ω 37λ	1789
8	Εγκέλαδος	502	238.000	1ημ 8ω 32λ	1789
9	Τηθύς	1.048	294.700	1ημ 22ω 15λ	1684
10	Καλυψώ	30x16	294.700	1ημ 22ω 15λ	1980
11	Τελεστώ	25x11	294.700	1ημ 22ω 15λ	1980

12	Διώνη	1.118	377.400	2ημ 17ω 36λ	1684
13	Ελένη	36x20	377.400	2ημ 17ω 45λ	1980
14	Ρέα	1.528	527.000	4ημ 12ω 16λ	1672
15	Τιτάν	5.150	1.221.800	15ημ 21ω 51λ	1655
16	Υπερίων	350x200	1.481.000	21ημ 6ω 45λ	1848
17	Ιαπετός	1.436	3.561.300	79ημ 3ω 43λ	1671
18	Φοίβη	230x210	12.952.000	549ημ 3ω 33λ	1898

Οι Δορυφόροι του Ουρανού (27+)

	Όνομα	Διάμετρος σε χιλιόμετρα	Απόσταση σε χιλιόμετρα	Περιφορά	Ανακάλυψη
1	Κορδηλία	26	49.771	8ω 2λ	1986
2	Οφηλία	32	53.796	9ω 2λ	1986
3	Μπιάνκα	44	59.173	10ω 25λ	1986
4	Χρησίδα	66	61.777	11ω 7λ	1986
5	Δυσδεμόνα	58	62.676	11ω 22λ	1986
6	Ιουλιέτα	84	64.352	11ω 50λ	1986
7	Πόρσια	110	66.085	12ω 19λ	1986
8	Ροζαλίντα	58	69.942	12ω 54λ	1986
9	Μπελίντα	68	75.258	14ω 57λ	1986
10	Πακ	160x150	86.000	18ω 17λ	1985
11	Μιράντα	484	129.783	1ημ 9ω 56λ	1948

12	Αριήλ	1.160	191.239	2ημ 12ω 29λ	1851
13	Ουμβριήλ	1.190	265.969	4ημ 3ω 27λ	1851
14	Τιτάνια	1.580	435.844	8ημ 16ω 56λ	1787
15	Όμπερον	1.550	582.596	13ημ 11ω 7λ	1787

Οι Δορυφόροι του Ποσειδώνα (13+)

	Όνομα	Διάμετρος σε χιλιόμετρα	Απόσταση σε χιλιόμετρα	Περιφορά	Ανακάλυψη
1	Ναϊάς	54	48.230	7ω	1989
2	Θάλασσα	80	50.070	7ω 30λ	1989
3	Δέσποινα	150	52.530	8ω 2λ	1989
4	Γαλάτεια	180	61.950	10ω 25λ	1989
5	Λάρισα	190	73.550	13ω	1989
6	Πρωτεύς	400	117.640	27ω	1989
7	Τρίτων	2.705	354.800	5ημ 21ω 3λ*	1846
8	Νηρηίς	340	5.513.400	360ημ 5ω	1949

*Ανάδρομη περιφορά

Ο Δορυφόρος του Πλούτωνα (1)

	Όνομα	Διάμετρος σε χιλιόμετρα	Απόσταση σε χιλιόμετρα	Περιφορά	Ανακάλυψη
1	Χάρων	1.180	19.405	6ημ 9ω 17λ*	1978

*Ανάδρομη περιφορά

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ

Σενάριο-Σκηνοθεσία

Επιστημονική Επιμέλεια

Διονύσης Π. Σιμόπουλος

Μουσική Σύνθεση και Εκτέλεση

Sound Design-Μείξη Ήχου

Αναστάσιος Κ. Κατσάρης

Ελληνική Αφήγηση

Αλέξης Σταυράκης

Αγγλική Αφήγηση

Dunkan Skinner

Τεχνική Διεύθυνση

Μάνος Κιτσώνας

Εικονική Πραγματικότητα

3D Animations

Clark Planetarium

Spencer Christopherson

Aaron McEuen

Jonathan Dansie

Andrea Christopher

David Merrell

Don Davis

Evans and Sutherland

Don Davis Alison Arnold

Ken Carlson

Marty Sisam

Kevin Scott

Pictus

Παναγιώτης Κατσαχνιάς

Κωνσταντίνος Κατράκης

Sky Scan Inc.

Werner Pfaeffli

David Miller

Spitz Inc.

Theo A. Artz

Bill Carr

Sherry Roark

Brad Thompson

Διεύθυνση Παραγωγής

Michael Daut

Διονύσης Π. Σιμόπουλος

Προγραμματισμός Αυτοματισμών

Μάνος Κιτσώνας

Διαφάνειες

Μάριος Παρίσης

European Space Agency (ESA)

Διεύθυνση Λειτουργίας

Σάκης Νικολακόπουλος

Κώστας Πανταζόπουλος

Τεχνική Υποστήριξη

Γιώργος Τσεσμελής

Λουκάς Αρμπιλιάς

Γιώργος Μαυρίκος

Άρης Νουκάκης

Χρήστος Χρηστογιώργος

Χειριστές-Τεχνικοί Πλανηταρίου

Χριστόδουλος Χαλικιόπουλος

Γιάννης Χειράκης

Γραφικά

Μάριος Παρίσης

Γραμματεία-Κρατήσεις-Ταμείο

Νάντια Σινοπούλου

Σπυριδούλα Χαλικοπούλου

Ευαγγελία Κοσιάδου

Γιώργος Παππούς

Καλή Μιχαλίτση

Διεύθυνση Επικοινωνίας

Γλυκερία Ανυφαντή

Δημόσιες Σχέσεις

Εύη Γαρδίκη

Νίκος Θωμαΐδης

Ναυσικά Πολενάκη

Πέννυ Θωμοπούλου

Ηχοληψία

Studio Stargazer Audio

Ίδρυμα Ευγενίδου

Θερμές Ευχαριστίες

Bon Studio, S.A.

Groove Factory – Native Instruments

Αναπαραγωγή Ήχου

6.1 Surround Sound 40.000 W

Εξομοιωτές

Εικονικής Πραγματικότητας

SkyVision

Digital Sky

by Sky Scan Inc.

Digistar 3

by Evans and Sutherland

Παραγωγή

Ίδρυμα Ευγενίδου

© 2005