

# Η Εξερεύνηση Του Διαστήματος



**Project - Α' Λυκείου  
(β' τετράμηνο 2012-2013)  
3ο Γενικό Λύκειο Κομοτηνής**



Project – Α' Λυκείου  
(β' τετράμηνο 2012-2013)  
3<sup>ο</sup> Γενικό Λύκειο Κομοτηνής

Θέμα : Η ΕΞΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΟΥ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΟΣ

Μαθητές : ΑΓΙΑΤΖΙΔΟΥ ΕΙΡΗΝΗ  
ΓΙΟΥΡΤΣΙΔΟΥ ΟΥΡΑΝΙΑ  
ΔΟΥΛΓΕΡΗ ΛΑΜΠΡΙΝΑ  
ΖΑΧΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ  
ΚΑΡΑΗΛΙΑΣ ΝΙΚΟΣ  
ΚΑΡΡΑΣ ΔΗΜΟΣ  
ΜΙΧΑΗΛΙΔΟΥ ΖΑΧΑΡΟΥΛΑ  
ΜΥΡΙΔΙΑΔΟΥ ΜΑΡΙΑΝΘΗ  
ΝΤΡΙΒΙΝΤΙΔΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ  
ΠΑΝΕΡΗ ΓΙΟΥΛΗ  
ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ  
ΠΗΛΙΟΥ ΧΑΡΑ  
ΣΕΪΤΑΝΙΔΟΥ ΔΗΜΗΤΡΑ  
ΣΚΑΠΑΡΙΩΤΟΥ ΑΓΓΕΛΙΚΗ  
ΣΤΑΥΡΙΔΟΥ ΑΛΕΞΙΑ  
ΣΤΑΥΡΙΔΟΥ ΔΗΜΗΤΡΑ  
ΤΟΡΟΣΙΑΝ ΔΗΜΗΤΡΗΣ  
ΤΣΙΠΛΑΚΗΣ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΣ  
ΨΑΘΑΣ ΒΑΓΓΕΛΗΣ

Υπεύθυνος καθηγητής : ΤΣΑΡΤΣΑΛΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ

## Τηλεσκόπια

Όλοι γνωρίζουμε αυτά τα υπέροχα όργανα παρατήρησης. Από τα απλά οικιακά τηλεσκόπια, μέχρι τα ραδιοτηλεσκόπια και τα τροχιακά τηλεσκόπια, όλα έχουν συμβάλει στην εξερεύνηση του διαστήματος κι εξακολουθούν να μας καθηλώνουν με τις ανακαλύψεις τους.

## Ορισμός

Το Τηλεσκόπιο (τηλέ-σκοπώ : παρατηρώ μακριά) είναι μία οπτική ή άλλη διάταξη που συλλέγει και εστιάζει ορατό φως ή άλλες ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες, όπως ραδιοκύματα, υπέρυθρο, υπεριώδες, ακτίνες γ, Ακτίνες Χ κ.λ.π.

## Περιγραφή

Τα τηλεσκόπια αποτελούνται από ένα φακό (ή κοίλο κάτοπτρο) που λέγεται αντικειμενικός κι από ένα άλλο φακό, τον προσοφθάλμιο. Ο αντικειμενικός φακός κάμπτει τις ακτίνες που πέφτουν πάνω του από το αντικείμενο και σχηματίζει το είδωλό του στην εστία. Το είδωλο του αντικειμένου μεγαλώνει χάρη στον προσοφθάλμιο φακό και παρατηρείται από αυτόν που χειρίζεται το τηλεσκόπιο.

Το είδωλο είτε παρατηρείται με την χρήση ειδικών φακών προσαρμογής (προσοφθάλμιοι φακοί) είτε αποτυπώνεται με τη χρήση φωτογραφικών αισθητήρων, προκειμένου να γίνουν παρατηρήσεις, μετρήσεις (φωτομετρία, φασματοσκοπία) κλπ.

Συνήθως η φωτοσυλλεκτική ικανότητα ενός τηλεσκοπίου εξαρτάται από τη διάμετρό του (aperture). Όσο μεγαλύτερη είναι η φωτοσυλλεκτική επιφάνεια ενός τηλεσκοπίου, τόσο αμυδρότερα αντικείμενα είναι ικανό να ανιχνεύσει.

## Μεγένθυση

Μεγένθυση είναι το πηλίκο της εστιακής απόστασης του αντικειμενικού φακού δια της εστιακής απόστασης του προσοφθάλμιου. Με το μάτι η ευκρινής όραση αντιστοιχεί στα 30 εκατοστά περίπου. Αν όμως με το φακό δούμε σε απόσταση 1 εκατοστού, τότε η μεγένθυση είναι  $30 : 1 = 30$ .

## Ιστορική Αναδρομή

### Αρχαιότητα



Το τηλεσκόπιο ήταν γνωστό από τούς αρχαιότετους χρόνους . Ο Αριστοτέλης αναφέρει ότι οι αρχαίοι παρατηρούσαν τα ουράνια σώματα "μέσα από επιμήκεις σωλήνες" Ο Ευκλείδης (τρίτος αιώνας π.χ) διατύπωσε κανόνες για την κατασκευή ματογυάλων και ο Στράβωνας, στις αρχές της Χριστιανικής εποχής, γνώριζε το τηλεσκόπιο. Σύμφωνα με τον Ζάν ντε Κερντελάντ όταν ο Καίσαρας σχεδίαζε να εισβάλει στην Βρετανία, παρατήρησε τις ακτές από την Γαλλία

Υπάρχει μια αναφορά για το τηλεσκόπιο στο Σού -Τσίγκ, στο γνωστότερο αρχαίο κινέζικο έργο " Ο διάδοχος του Αυτοκράτορα Γιάο (πέθανε το 2258) πήγε στην Αίθουσα των Προγόνων, όπου είναι απεικονισμένα τα ουράνια σώματα και εκεί είδε το σωλήνα που μ' αυτόν τα παρατηρούσαν. Ο καθηγητής Μιχανόβσκυ, αστρονόμος αναφέρει κατηγορηματικά, ότι οι πρόγονοι των Ίνκας είχαν τα ίδια αστεροσκοπεία και τηλεσκόπια που έχουμε εμείς σήμερα. Οι αστρονόμοι της ΝΑΣΑ πιστεύουν ότι οι άνθρωποι στα αρχαία χρόνια, πριν από τριάντα περίπου χιλιάδες χρόνια, παρατήρησαν εκρήξεις νόβα, αόρατες με γυμνό μάτι.

17ος Αιώνας



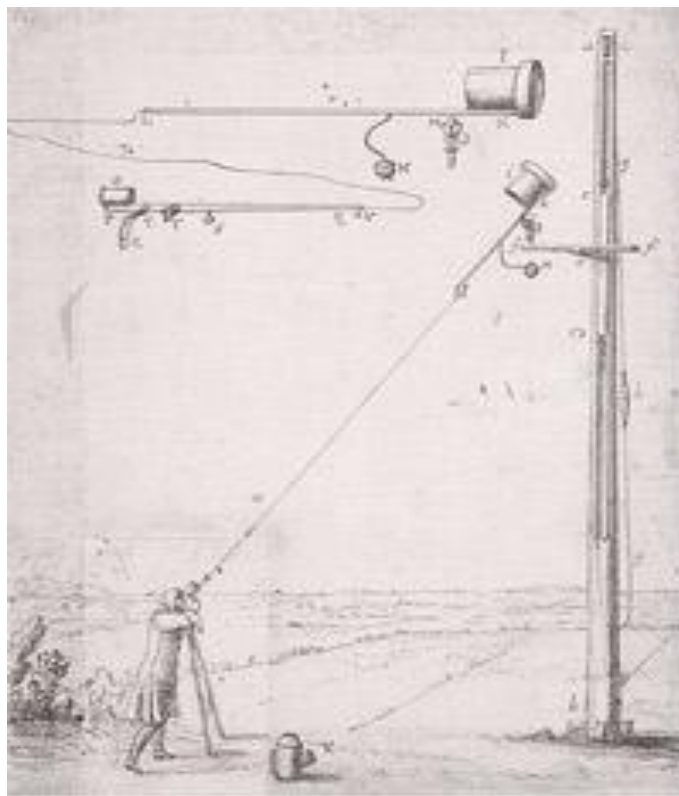
1608: Ο Χανς Λίπερσνυ, ένας Γερμανο-Ολλανδός κατασκευαστής φακών είπε ότι ήθελε να φτιάξει ένα όργανο “για να βλέπει τα απομακρυσμένα αντικείμενα σαν να ήταν κοντά”. Ήταν ο πρώτος που σκέφτηκε το τηλεσκόπιο.



1609: Μαθαίνοντας γι' αυτό το νέο όργανο, ο Γαλιλαίος φτιάχνει ένα δικό του. Βελτίωσε το σχέδιο του Λίπερσνυ και χρησιμοποιώντας το νέο του τηλεσκόπιο την επόμενη χρονιά, ανακαλύπτει τους τέσσερις μεγαλύτερους δορυφόρους του Δία (Ιώ, Γανυμήδης, Καλλιστώ και Ευρώπη), τις Ηλιακές Κηλίδες στην επιφάνεια του Ήλιου, τις φάσεις της Αφροδίτης και διάφορα χαρακτηριστικά της Σελήνης όπως κρατήρες.

1616: Ο Ιταλός αστρονόμος και ιερέας Νικόλο Ζούκι φτιάχνει ένα κοίλο σφαιρικό κάτοπτρο για να μεγεθύνει αντικείμενα και χρησιμοποιώντας το ανακάλυψε τις χρωματικές ζώνες του Δία δεκατέσσερα χρόνια αργότερα.

1630: Ο Γερμανός αστρονόμος και ιερέας Κριστόφ Σάινερ φτιάχνει ένα τηλεσκόπιο βασισμένο στα σχέδια που έκανε ο Γιοχάνες Κέπλερ το 1611. Το σχέδιο του Κέπλερ βελτίωσε αυτό του Γαλιλαίου αντικαθιστώντας το κοίλο κάτοπτρο με ένα κυρτό. Έτσι βελτίωσε την σφαιρική εκτροπή. Η σφαιρική εκτροπή είναι ενοχλητική επειδή δεν παρουσιάζει τέλειες εικόνες μέσα από τα τηλεσκόπια. Είναι σαν να έχουμε διαστρεβλωμένη όραση!



1655: Εμπνευσμένος από τις παρατηρήσεις του Δία από τον Γαλιλαίο, ο Ολλανδός αστρονόμος Κριστιάν Χόιγκενς φτιάχνει το πιο δυνατό τηλεσκόπιο και το χρησιμοποιεί για να παρατηρήσει τους πλανήτες του Ηλιακού μας Συστήματος. Ανακαλύπτει έναν φωτεινό δορυφόρο γύρω από τον Κρόνο και τον Ονομάζει "Saturni Luna" (Φεγγάρι του Κρόνου). Όλοι οι αστρονόμοι χρησιμοποιούσαν αυτό το όνομα μέχρι το 1847 όταν ο Τζον Χέρσελ αποφάσισε ότι ο δορυφόρος έπρεπε να ονομαστεί Τιτάνας. Ο Χόιγκενς έκανε περαιτέρω

παρατηρήσεις του Κρόνου και ανακάλυψε το πραγματικό σχήμα των δακτυλίων του το 1659.

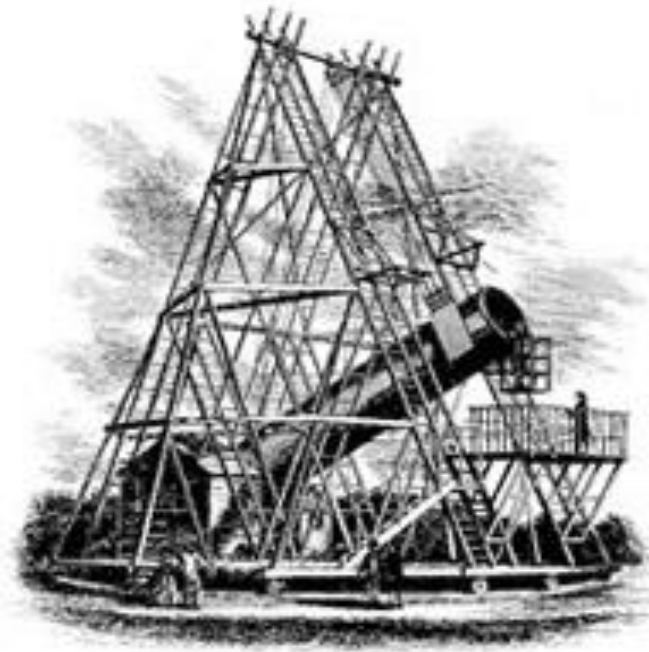
1666: Μετά τις παρατηρήσεις της αντανάκλασης του φωτός μέσα από πρίσματα, ο Σερ Ισαάκ Νεύτων αποφασίζει ότι το πρόβλημα της χρωματικής εκτροπής δεν μπορεί να λυθεί. Δημιουργεί μία βελτιωμένη έκδοση του κατοπτρικού τηλεσκοπίου.

1672: Ο Λοράν Κασεγκρέιν, ένας καθολικός ιερέας στη Γαλλία, αναπτύσσει ένα τηλεσκόπιο που πήρε και το όνομά του. Αυτό το όργανο χρησιμοποιεί κάτοπτρα τα οποία ονομάζονται υπερβολικά και παραβολικά κάτοπτρα.

## 18ος Αιώνας

1721: Ο Άγγλος μαθηματικός Τζον Χάντλεϊ παρουσιάζει ένα βελτιωμένο σχέδιο του Νευτώνειου τηλεσκοπίου.

1729: Μια τεράστια πρόοδος στα διοπτρικά τηλεσκόπια γίνεται όταν ο δικηγόρος Τσέστερ Μουρ Χολ φτιάχνει έναν φακό για να μειώσει την χρωματική εκτροπή. Έφτιαξε αυτόν τον φακό ενώνοντας δύο διαφορετικά είδη γυαλιού. Έτσι απέδειξε ότι η δήλωση του Νεύτωνα πως η χρωματική εκτροπή δεν μπορεί να διορθωθεί ήταν λάθος!





1789: Ο Διευθυντής της Ορχήστρας Μπαθ (Bath) και αστρονόμος Γουίλιαμ Χέρσελ φτιάχνει ένα κατοπτρικό τηλεσκόπιο, τεράστιο σε μέγεθος – 12 μέτρα. Ήταν το πρώτο γιγάντιο κατοπτρικό τηλεσκόπιο.

## 19ος Αιώνας

1845: Ο Γουίλιαμ Πάρσονς έφτιαξε τον Λεβιάθαν της Πάρσονσταουν (Leviathan of Parsonstown). Αυτό ήταν το μεγαλύτερο τηλεσκόπιο που φτιάχτηκε ποτέ, μέχρι τον 20ό αιώνα. Ο Πάρσονς ήταν ο πρώτος άνθρωπος που είδε τους σπειροειδείς βραχίονες των γαλαξιών!

1897: Ο Αμερικανός αστρονόμος Άλβαν Κλαρκ φτιάχνει το μεγαλύτερο μέχρι σήμερα διοπτρικό τηλεσκόπιο! Το Τηλεσκόπιο Yerkes στο Γουισκόνσιν. Επειδή αυτό το τηλεσκόπιο χρησιμοποιεί τον μεγαλύτερο φακό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωρίς να καταρρεύσει από το ίδιο του το βάρος, οι αστρονόμοι αποφάσισαν ότι τα μεγάλα τηλεσκόπια πρέπει να χρησιμοποιούν κάτοπτρα.

## 20ός Αιώνας

1937: Εμπνευσμένος από μια έρευνα του Καρλ Τζάνσκυ, ο Αμερικανός μηχανολόγος Γκότε Ρέμπερ πηγαίνει τα τηλεσκόπια σε μια νέα διάσταση: Φτιάχνει το ραδιοτηλεσκόπιο. Ο Ρέμπερ δημιούργησε ένα όργανο το οποίο ουσιαστικά μπορούσε να δει τα ραδιοκύματα που είναι αόρατα στα μάτια μας.



1957: Στις αρχές της δεκαετίας του 1950, ο αστρονόμος Σερ Μπέρναρντ Λόβελ σχεδίασε ένα ραδιοτηλεσκόπιο διαμέτρου 76 μέτρων το οποίο θα μπορούσε να στοχεύσει οπουδήποτε στον ουρανό. Μετά από μια σειρά τεχνικών και οικονομικών προβλημάτων, τελικά κατάφερε να το κατασκευάσει το καλοκαίρι του 1957.

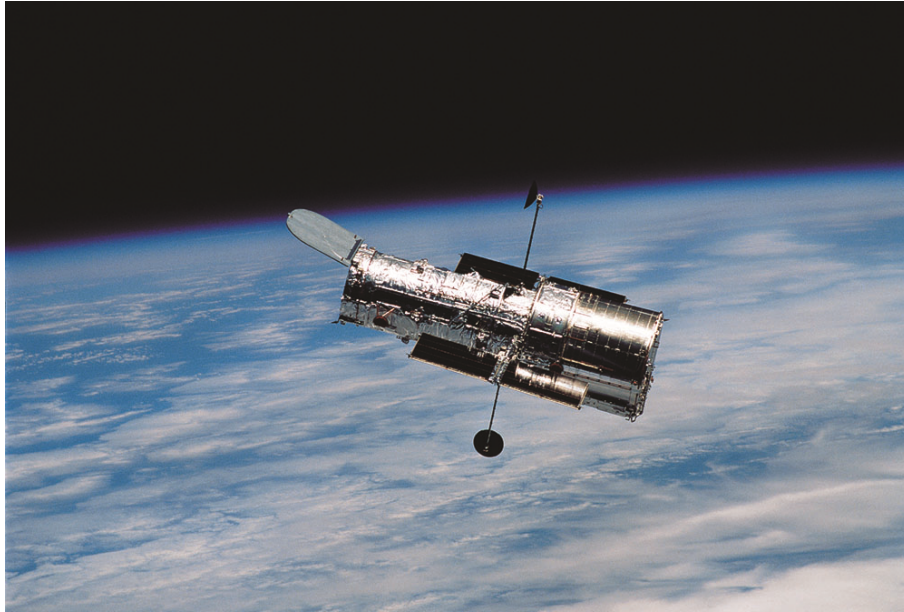
1990: Η NASA και η ESA εκτόξευσαν το πρώτο τηλεσκόπιο που πήγε στο διάστημα, το Χαμπλ. Έξω από την ταραγμένη ατμόσφαιρα της Γης, το Χαμπλ μας μεταδίδει τις πιο καθαρές εικόνες αστέρων και πλανητών μέχρι σήμερα!

Hubble.

Για πρώτη φορά το 1946 ακούστηκαν οι πρώτες ιδέες για την δημιουργία ενός διαστημικού τηλεσκόπιου, που μισό αιώνα αργότερα θα οδηγούσε στην ανακάλυψη καινούργιων φαινομένων και θα άλλαζε ριζικά τις απόψεις των επιστημόνων για την γέννηση και την εξέλιξη του Σύμπαντος και την έννοια του χωρόχρονου. Το 1970 πάρθηκε η απόφαση για την δημιουργία του πρώτου διαστημικού τηλεσκοπίου, που αργότερα θα έπαιρνε το όνομα του πατέρα των γαλαξιών, Edwin Hubble. Ένα τηλεσκόπιο με την ικανότητα να βλέπει πίσω στον χρόνο, παρακολουθώντας την πρόοδο των κοσμικών γεγονότων που οδήγησαν στην δημιουργία του Γαλαξία μας, με την δυνατότητα ανακάλυψης άλλων κόσμων, σαν το δικό μας ηλιακό σύστημα, να περιστρέφονται γύρω από γειτονικά μας αστέρια. Εκτοξεύθηκε στις 24 Απριλίου του 1994 (μέσω του Διαστημικού Λεωφορείου Discovery) και η αρχική πρόβλεψη για την διάρκεια της αποστολής ήταν 20 χρόνια, πράγμα που όπως φαίνεται θα επαληθευτεί πλήρως.

Κατά την εκτόξευσή του το Hubble είχε διαστάσεις 13,2 μ. (μήκος) x 4,2 μ. (μέγιστη διάμετρος) και βάρος 11110 κιλά, ενώ το κόστος του έφτανε τα 2,2 δις δολάρια.

Τέθηκε σε τροχιά ύψους 612 χλμ. από την επιφάνεια της Γης, με κλίση 28,5 μοιρών ως προς τον Ισημερινό (δηλαδή ποτέ δεν θα βρεθεί σε γεωγραφικό πλάτος μεγαλύτερο των 28.5 μοιρών στο βόρειο ή νότιο ημισφαίριο). Κινείται με ταχύτητα 28.000 χλμ/ώρα. Το τηλεσκόπιο βασίζεται στην ίδια ακριβώς αρχή, όπως το πρώτο κατοπτρικό τηλεσκόπιο, που κατασκευάστηκε από τον Isaac Newton στα 1600: Το φως που μπαίνει στο τηλεσκόπιο πέφτει πρώτα σε ένα πρωτεύον κοίλο κάτοπτρο (διαμέτρου 2,4 μ.), το οποίο λειτουργεί σαν φακός που εστιάζει το φως, το οποίο κατόπιν αντανακλάται σε ένα δευτερεύον κάτοπτρο (διαμέτρου 0,3 μ.) και κατόπιν περνάει πάλι από μια τρύπα στο μέσον του πρωτεύοντος κατόπτρου, για να καταλήξει στα διάφορα όργανα μέτρησης που βρίσκονται πίσω από το εστιακό επίπεδο. Όσο μεγαλύτερο είναι το πρωτεύον κάτοπτρο τόσο καλύτερη εικόνα επιτυγχάνεται. Η διακριτική ικανότητα του τηλεσκοπίου Hubble (δηλαδή το πόσο καλά μπορεί να ξεχωρίσει δυο αντικείμενα που βρίσκονται πολύ κοντά μεταξύ τους στο επίπεδο του ουρανού) είναι ίση με 5 εκατοστά του δευτερολέπτου του τόξου. Η ακρίβεια με την οποία είναι ικανό το Hubble να σημαδεύει σταθερά ένα οποιοδήποτε αντικείμενο στον ουρανό, καθώς το διαστημόπλοιο κινείται, είναι ίση με 7 χιλιοστά του δευτερολέπτου του τόξου. Τα πρώτα όργανα του Hubble ήταν κάμερες εικονογραφίας και φασματογράφοι (γνωστά με τα αρχικά τους WfPC, fOC, fOS, GHRS, fGS). Τα όργανα δεύτερης γενιάς (μετά από τη δεύτερη αποστολή διατήρησης το 1997) ήταν η βελτιωμένη κάμερα WfPC2 και ο κύριος φασματογράφος του Hubble STIS, που κάλυπταν μεγαλύτερη γκάμα μηκών κύματος και είχαν πολύ μεγαλύτερη ευαισθησία από τα όργανα πρώτης γενιάς. Ένα ακόμα σπουδαίο όργανο του Hubble είναι το NICMOS, που λειτουργεί στα υπέρυθρα μήκη κύματος και δίνει την δυνατότητα εικονογραφίας, φασματοσκοπίας και πολαριμετρίας. Τέλος, ένα σημαντικότερο όργανο τρίτης γενιάς (μετά την αποστολή διατήρησης του Μαρτίου 2002) είναι η κάμερα μεγάλης ευαισθησίας γνωστή με το όνομα ACS, που δίνει την δυνατότητα εικονογραφίας στα ορατά μήκη κύματος καλύπτοντας ένα μεγάλο οπτικό πεδίο. Οι αποστολές διατήρησης του Hubble επαναλαμβάνονται σχεδόν κάθε τρία χρόνια από την αποστολή του και αποσκοπούν τόσο στην εγκατάσταση νέων οργάνων, όσο και στην συντήρηση και αντικατάσταση διαφόρων τμημάτων του διαστημόπλοιου.



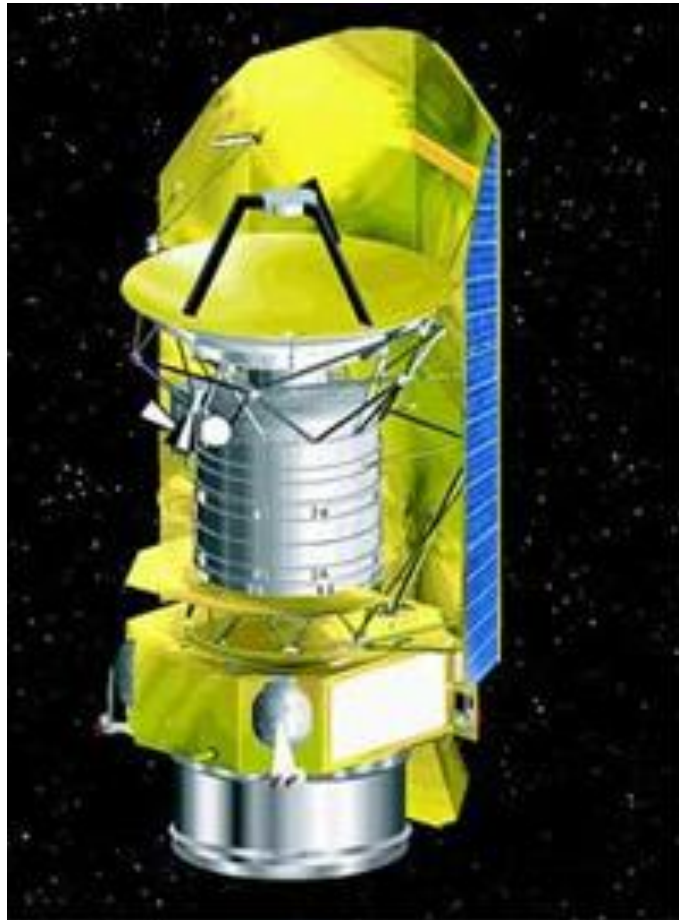
*Το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble σε τροχιά γύρω από τη Γη*

1991: Το Παρατηρητήριο Ακτίνων Γάμμα Κόμπτον (Compton Gamma Ray Observatory) είναι το πρώτο τηλεσκόπιο που παρατηρεί αντικείμενα που εκτοξεύουν κύματα υψηλής ενέργειας που ονομάζονται ακτίνες Γάμμα.

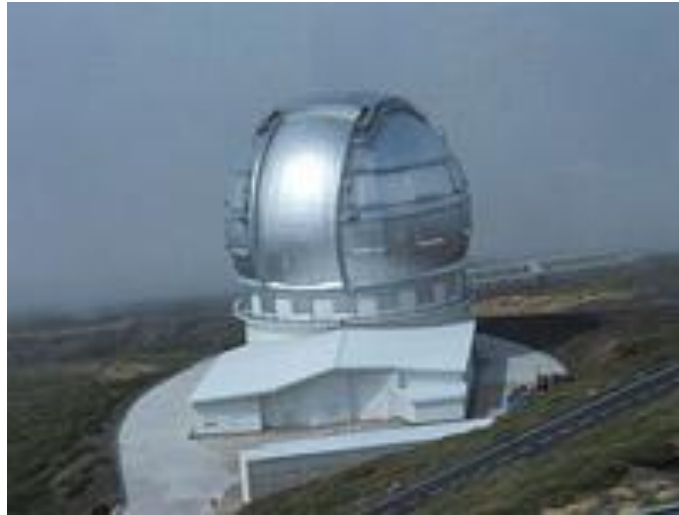


1995: Στο Παρατηρητήριο Κεκ στη Χαβάη και σε ύψος τεσσάρων χιλιομέτρων κατασκευάζεται ένα διπλό τηλεσκόπιο το οποίο είναι το δεύτερο μεγαλύτερο οπτικό τηλεσκόπιο στον κόσμο.

21ος Αιώνας



2009: Εκτοξεύεται το Διαστημικό Παρατηρητήριο Χέρσελ (Herschel Space Observatory). Έχοντας το όνομα του αστρονόμου Γουίλιαμ Χέρσελ, μπορεί να “δει” στα πιο παγωμένα σημεία του διαστήματος στο φάσμα του υπέρυθρου φωτός.



2010: Το Μεγάλο Τηλεσκόπιο στα Κανάρια Νησιά (Gran Telescopio Canarias) κατασκευάζεται στο νησί La Palma, στην κορυφή ενός ηφαιστείου σε ύψος 2.200 μέτρων. Είναι το μεγαλύτερο τηλεσκόπιο της εποχής μας

### Κατηγορίες Τηλεσκοπίων

Διακρίνουμε δύο μεγάλες κατηγορίες τηλεσκοπίων:

- Τα οπτικά τηλεσκόπια
- Τα ραδιοτηλεσκόπια

### Οπτικά Τηλεσκόπια

Υπάρχουν αρκετοί τύποι οπτικών τηλεσκοπίων, ανάλογα με τους τρόπους σχεδίασης των οπτικών τους, δηλαδή ουσιαστικά τον τρόπο που διαχειρίζονται την οπτική δέσμη.

Διακρίνουμε διάφορα είδη Οπτικών τηλεσκοπίων. Ακολουθούν τα σημαντικότερα.

### Διοπτρικό (Refractor)



Διοπτρικά ή διαθλαστικά τηλεσκόπια (refractors) λέγονται τα τηλεσκόπια που συλλέγουν και συγκεντρώνουν (εστιάζουν) το φως με τη χρήση στρογγυλών κυρτών κρυστάλλων (φακών).

Διοπτρικό ήταν και το πρώτο τηλεσκόπιο που κατασκευάστηκε από τον Ολλανδό Λιππερσέυ το 1608 όπως και αυτό που κατασκευάστηκε για αστρονομικούς σκοπούς το επόμενο έτος από τον Γαλιλαίο.

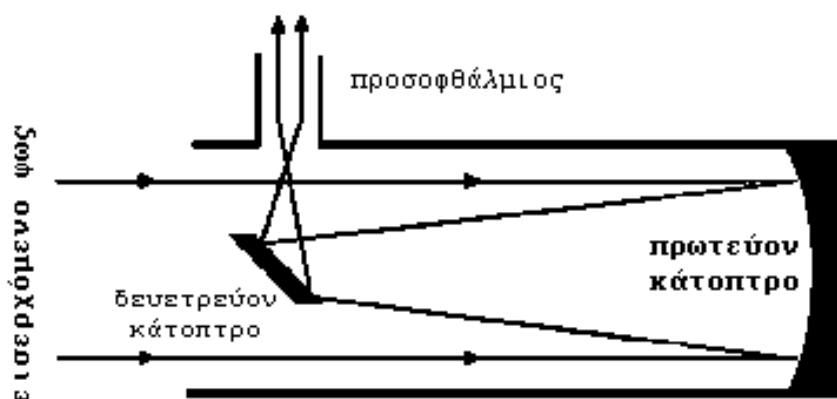
Τα διοπτρικά τηλεσκόπια διακρίνονται σε :

- Αχρωματικά (Achromatic)
- Αποχρωματικά (Aprochromatic)

Κατοπτρικό (Reflector)



### ΝΕΥΤΩΝΕΙΟ ΚΑΤΟΠΤΡΙΚΟ ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΟ



Τα κατοπτρικά ή Νευτώνεια Τηλεσκόπια (reflectors) συλλέγουν και εστιάζουν το φως με τη βοήθεια κοίλου παραβολικού κατόπτρου (καθρέφτης).

Ο πρώτος που επινόησε τηλεσκόπιο με κάτοπτρο ήταν ο Ισαάκ Νεύτων τον 17ο αιώνα, για αυτό τα κατοπτρικά τηλεσκόπια λέγονται και Νευτώνεια.

Παραλλαγές του κατοπτρικού εφευρέθηκαν από τους Κασεγκραίν, Φουκώ, Σμιτ, Μακσούτωφ και άλλους.

### Καταδιοπτρικό (Katadioptric)

Τα καταδιοπτρικά τηλεσκόπια χρησιμοποιούν και φακούς και κάτοπτρα και σε αυτό οφείλουν και την ονομασία τους. Το φως συγκεντρώνεται στο πρωτεύον κάτοπτρο (το οποίο και καθορίζει το άνοιγμα του τηλεσκοπίου) και στη συνέχεια ανακλάται στο δευτερεύον κάτοπτρο και διορθώνεται από φακό.

### Ραδιοτηλεσκόπια



### Ράδιοτηλεσκόπιο

Τα ραδιοτηλεσκόπια είναι δέκτες ραδιοκυμάτων που εκπέμπουν διάφορες πηγές στο σύμπαν.

Η συλλογή και η εστίαση των κυμάτων γίνεται με κοίλους παραβολικούς ανακλαστήρες όπως και στα οπτικά (κατοπτρικά) τηλεσκόπια. Ο σχηματισμός της ραδιοεικόνας είναι μία αρκετά σύνθετη και χρονοβόρα διαδικασία.

Είναι δυνατόν επίσης να συντονιστούν μεταξύ τους ραδιοτηλεσκόπια σε απόσταση, έτσι ώστε να επιτευχθεί μεγάλη ευκρίνεια των λαμβανόμενων εικόνων. Αυτός ο συντονισμός καλείται συμβολομετρία.



## Τηλεσκόπιο Hubble (διαστημικό)



Είναι διαστημικό τηλεσκόπιο σε τροχιά γύρω από την Γη. Τέθηκε σε τροχιά από το αμερικανικό Διαστημικό Λεωφορείο Ντισκάβερι τον Απρίλιο του 1990 και έχει πάρει το όνομά του από τον αστρονόμο Έντγουιν Χαμπλ. Αν και δεν ήταν το πρώτο διαστημικό τηλεσκόπιο, ήταν ένα από τα πιο ευέλικτα και έδωσε σημαντικά αποτελέσματα με εικόνες που δεν ήταν εφικτό να ληφθούν από τα επίγεια τηλεσκόπια. Το Χαμπλ προβλέπεται να λειτουργήσει μέχρι το 2014.

Το Hubble Space Telescope είναι ένα πρόγραμμα συνεργασίας της ESA ( European Space Agency ) και της NASA ( National Aeronautics and Space Administration ) για την διαχείριση του διαστημικού αστεροσκοπείου μακράς διάρκειας, προς όφελος της διεθνούς αστρονομικής κοινότητας.



## ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΕΣ ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ ΣΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ

Ένας τεχνητός δορυφόρος είναι οποιοδήποτε συνθετικό κατασκεύασμα τοποθετείται σε τροχιά γύρω από ένα ουράνιο σώμα. Όλα τα σώματα που είναι μέρη του Ηλιακού Συστήματος, συμπεριλαμβανομένης της Γης, είναι δορυφόροι είτε του Ήλιου, είτε, όπως η Σελήνη, δορυφόροι άλλων σωμάτων. Αυτοί οι δορυφόροι όμως πλέον λέγονται φυσικοί δορυφόροι για να διακρίνονται από τους τεχνητούς. Η αρχική ιδέα για τη χρήση δορυφόρων σε γεωσύγχρονη (ή γεωστατική) τροχιά γύρω από τη Γη διατυπώθηκε από τον επιστήμονα και συγγραφέα Άρθουρ Κλαρκ το 1945. Μετά το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, στηριγμένοι σε γερμανική πυραυλική τεχνολογία, αλλά και σε δοκιμές δικών τους επιστημόνων, Σοβιετικοί και Αμερικανοί άρχισαν δοκιμές για την αποστολή δορυφόρων σε τροχιά γύρω από τη Γη. Με την ευκαιρία του Διεθνούς Γεωφυσικού Έτους του 1957 εκτοξεύτηκε ο πρώτος τεχνητός δορυφόρος της ιστορίας, ο Σοβιετικός Σπούτνικ 1. Λίγο αργότερα ακολούθησε και ο αμερικανικός Εξπλόρερ 1.



Στις δεκαετίες του 1960 και 1970, η χρήση τεχνητών δορυφόρων γνώρισε μεγάλη ανάπτυξη, λόγω της μεγάλης χρησιμότητάς τους σε τηλεπικοινωνιακούς, επιστημονικούς αλλά και στρατιωτικούς σκοπούς. Σήμερα υπάρχουν σε τροχιά περίπου 2000 τεχνητοί δορυφόροι, από τους οποίους όμως χρησιμοποιούνται μόνο γύρω στους 500 (οι υπόλοιποι είναι παλιότερης τεχνολογίας). Τεχνητοί δορυφόροι έχουν τεθεί κατά καιρούς σε τροχιά γύρω και από τους περισσότερους πλανήτες του ηλιακού συστήματος αλλά και τη Σελήνη.

Μετά την εκτόξευση από το Σοβιετικό διαστημικό πρόγραμμα του πρώτου τεχνητού δορυφόρου Σπούτνικ 1 στις 4 Οκτωβρίου 1957, η προσοχή των ΗΠΑ στράφηκε στα πρώτα δικά τους διαστημικά βήματα. Το αμερικανικό Κογκρέσο ανήσυχο από τη διαφαινόμενη απειλή στην ασφάλεια και την τεχνολογική υπεροχή των ΗΠΑ, συνέστησε άμεση και

αποφασιστική δράση. Ο πρόεδρος Ντουάιτ Αϊζενχάουερ και οι σύμβουλοί του συνέστησαν πιο σαφή μέτρα. Αρκετοί μήνες συζητήσεων οδήγησαν σε συμφωνία ότι χρειαζόταν μια νέα ομοσπονδιακή υπηρεσία για την διαχείριση όλης της μη στρατιωτικής δραστηριότητας στο διάστημα.



Ο Explorer 1 (επίσημη ονομασία Satellite 1958 Alpha, μερικές φορές γνωστός και ως Explorer 1) εκτοξεύθηκε στις 10:48μ EST, στις 31 Ιανουαρίου 1958 και αποτέλεσε τον πρώτο τεχνητό δορυφόρο των ΗΠΑ. Στις 29 Ιουλίου 1958, ο πρόεδρος Αϊζενχάουερ υπέγραψε την Πράξη Εθνικής Αεροναυτικής και Διαστήματος, ιδρύοντας τη NASA. Όταν ξεκίνησε τη λειτουργία της στις 1 Οκτωβρίου 1958, η NASA αποτελούνταν κυρίως από τα τέσσερα εργαστήρια και τους 80 υπαλλήλους της 46-ετούς ερευνητικής υπηρεσίας Εθνική Συμβουλευτική Επιτροπή Αεροναυτικής, αγγλ. National Advisory Committee for Aeronautics (NACA). Σημαντικός παράγοντας στην είσοδο της NASA στην κούρσα του διαστήματος, ήταν η τεχνολογία από το γερμανικό πυραυλικό πρόγραμμα, καθοδηγούμενο από τον Βέρνερ φον Μπράουν, ο οποίος έγινε Αμερικανός πολίτης μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο. Σήμερα θεωρείται ως ο πατέρας του διαστημικού προγράμματος των ΗΠΑ. Στοιχεία της Υπηρεσίας Στρατιωτικών Βαλλιστικών Πυραύλων (αγγλ. Army Ballistic Missile Agency) (στην οποία ανήκε η ομάδα του φον Μπράουν) και του Εργαστηρίου Ερευνών του Ναυτικού (αγγλ. Naval Research Laboratory) ενσωματώθηκαν στη NASA.

Τα πρώτα προγράμματα της NASA περιλάμβαναν έρευνα πάνω στις επανδρωμένες διαστημικές πτήσεις και έλαβαν χώρα κάτω από την πίεση του ανταγωνισμού που υπήρχε μεταξύ ΗΠΑ και ΕΣΣΔ κατά την περίοδο του Ψυχρού Πολέμου. Το πρόγραμμα Μέρκιουρι (αγγλ. Mercury), το οποίο ξεκίνησε το 1958, έβαλε τη NASA στο μονοπάτι της εξερεύνησης του διαστήματος από τον άνθρωπο, με αποστολές σχεδιασμένες απλώς για να ανακαλύψουν την δυνατότητα επιβίωσης του ανθρώπου στο διάστημα. Εκπρόσωποι του αμερικανικού στρατού, ναυτικού και αεροπορίας επιλέχθηκαν για να προσφέρουν βοήθεια στην Ομάδα Εργασίας Διαστήματος (αγγλ. Space Task Group) της NASA, μέσω συντονισμού με την υπάρχουσα υποδομή αμυντικών προμηθειών και στρατιωτικής έρευνας, αλλά και τεχνικής βοήθειας προερχόμενης από την ανάπτυξη πειραματικών

αεροσκαφών στη δεκαετία του 1950 και από την αντίστοιχη "δεξαμενή" πιλότων δοκιμαστών. Στις 5 Μαΐου 1961 ο αστροναύτης Άλαν Σέπארντ έγινε ο πρώτος Αμερικανός στο διάστημα όταν πιλοτάρισε το Freedom 7 (Ελευθερία 7) σε μια 15-λεπτη υποτροχιακή πτήση. Ο Τζον Γκλεν ήταν ο πρώτος Αμερικανός που έκανε το γύρο της Γης σε μια πτήση 5,25 ωρών, στις 20 Φεβρουαρίου 1962, με το Friendship 7 (Φιλία 7).

Μετά την απόδειξη από το πρόγραμμα Μέρκιουρι ότι οι επανδρωμένες διαστημικές πτήσεις είναι εφικτές, ξεκίνησε το πρόγραμμα Τζέμινι (αγγλ. Gemini) για την εκτέλεση πειραμάτων και την επίλυση προβλημάτων σχετικών με μια αποστολή στη Σελήνη. Η πρώτη επανδρωμένη πτήση Τζέμινι, η Τζέμινι III έγινε από τους Βέρτζιλ Γκρίσομ και Τζον Γιανγκοσις 23 Μαρτίου 1965. Ακολούθησαν εννιά ακόμα αποστολές, αποδεικνύοντας ότι είναι δυνατές επανδρωμένες διαστημικές πτήσεις μεγάλης διάρκειας, επιβεβαιώνοντας ότι ήταν δυνατή η συνάντηση και πρόσδεση με άλλο σκάφος στο διάστημα και συγκεντρώνοντας ιατρικά δεδομένα για την επίδραση της έλλειψης βαρύτητας στον ανθρώπινο οργανισμό.

Το πρόγραμμα Απόλλων σχεδιάστηκε για την προσελήνωση ανθρώπων και την ασφαλή επιστροφή τους στη Γη. Τα Απόλλων 8 και Απόλλων 10 δοκίμασαν διάφορα εξαρτήματα κατά την περιστροφή τους γύρω από τη Σελήνη και επέστρεψαν με φωτογραφίες από την σεληνιακή επιφάνεια. Στις 20 Ιουλίου 1969, το Απόλλων 11 προσελήνωσε τους πρώτους ανθρώπους, τον Νηλ Άρμστρονγκ και τον Μπαζ Όλντριν. Το Απόλλων 13 δεν προσεληνώθηκε λόγω μηχανικής βλάβης, αλλά εκ θαύματος επέστρεψε ασφαλές και με εκατοντάδες φωτογραφίες. Οι έξι αποστολές που προσεληνώθηκαν επέστρεψαν με πλήθος επιστημονικών δεδομένων και περίπου 400 κιλά σεληνιακών δειγμάτων. Εκτελέστηκαν πειράματα μηχανικής εδάφους, μετεωριτικά, σεισμικά, θερμικά, σεληνιακής τοπογραφίας, μαγνητικών πεδίων και ηλιακών ανέμων. Ο Σκάιλαμπ (αγγλ. Skylab) ήταν ο πρώτος διαστημικός σταθμός που έθεσαν σε τροχιά οι ΗΠΑ. Ο 75 τόννων σταθμός ήταν σε γήινη τροχιά από το 1973 μέχρι το 1979 και τον επισκέφθηκαν τρεις φορές πληρώματα, το 1973 και το 1974. Ο Σκάιλαμπ αρχικά προοριζόταν για την έρευνα βαρυτικών ανωμαλιών σε άλλα ηλιακά συστήματα, η αποστολή όμως αυτή ακυρώθηκε λόγω έλλειψης πόρων και ενδιαφέροντος. Περιελάμβανε ένα εργαστήριο για μελέτη των επιπτώσεων της μικροβαρύτητας και ένα ηλιακό παρατηρητήριο. Υπήρχαν σχέδια πρόσδεσής του σε ένα Διαστημικό Λεωφορείο στον σταθμό και να τον ανεβάσει σε μεγαλύτερο ύψος ασφαλείας, όμως ο Σκάιλαμπ μπήκε στην ατμόσφαιρα και καταστράφηκε το 1979, πριν από την πρώτη εκτόξευση του διαστημικού λεωφορείου. Το Διαστημικό Λεωφορείο έγινε ο βασικός στόχος της NASA στα τέλη της δεκαετίας του '70 και στη δεκαετία του '80. Σχεδιασμένο ως ένα συχνά εκτοξεύσιμο και, ως επί το πλείστον, επαναχρησιμοποιούμενο όχημα, το 1985 κατασκευάστηκαν τέσσερα διαστημικά λεωφορεία. Το πρώτο, το Κολούμπια εκτοξεύθηκε στις 12 Απριλίου 1981.

Το λεωφορείο δεν έφερε μόνο καλά νέα στη NASA. Οι πτήσεις αποδείχθηκαν πολύ ακριβότερες από τις προβλέψεις και παρότι η καταστροφή του Τσάλλεντζερ επισήμανε τους κινδύνους των διαστημικών πτήσεων, το κοινό έχασε και πάλι το ενδιαφέρον του καθώς οι πτήσεις φάνηκε να γίνονται κοινότυπες. Ξεκίνησε δουλειά πάνω στον Διαστημικό Σταθμό Φρίντομ (αγγλ. Space Station Freedom), ως τον βασικό στόχο για το επανδρωμένο διαστημικό πρόγραμμα, όμως μέσα στη NASA υπήρχε διαφωνία ότι αυτά τα προγράμματα ήταν σε βάρος πιο εμπνευσμένων, μη επανδρωμένων αποστολών, όπως οι διαστημοσυσκευές Βόγιατζερ.

Εντούτοις, το λεωφορείο έχει χρησιμοποιηθεί για την εκκίνηση σημαντικών προγραμμάτων, όπως το Διαστημικό Τηλεσκόπιο Χάμπλ (αγγλ. Hubble Space Telescope, HST). Το HST δημιουργήθηκε με ένα σχετικά χαμηλό προϋπολογισμό 2 δις δολαρίων, αλλά λειτουργεί συνεχώς από το 1990 και έχει ενθουσιάσει επιστήμονες και κοινό. Μερικές από τις εικόνες που έχει στείλει είναι διάσημες, όπως οι πρωτοποριακές εικόνες Hubble Deep Field. Το HST είναι ένα κοινό πρόγραμμα της NASA με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος και η επιτυχία του έστρωσε το δρόμο για μεγαλύτερη συνεργασία των δύο οργανισμών.



Η εκτόξευση του διαστημικού λεωφορείου Ατλάντις στην αποστολή STS-27 (1988).

Το 1995 η Ρωσο-Αμερικανική συνεργασία θα πραγματοποιούνταν εκ νέου με την εκκίνηση των αποστολών Διαστημικού Λεωφορείου-Μιρ και για άλλη μια φορά είχαμε πρόσδεση αμερικανικού σκάφους με ρωσικό (αυτή τη φορά ένα πλήρη διαστημικό σταθμό). Αυτή η συνεργασία συνεχίζεται μέχρι σήμερα, με τη Ρωσία και την Αμερική να είναι οι δύο μεγαλύτεροι συνεργάτες στον πιο εκτεταμένο διαστημικό σταθμό που δημιουργήθηκε ποτέ, τον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό (ISS). Η δύναμη αυτής της συνεργασίας έγινε ακόμα πιο προφανής όταν η NASA άρχισε να βασίζεται στα ρωσικά σκάφη για την υποστήριξη του ISS μετά την καταστροφή του Κολούμπια το 2003, η οποία είχε ως αποτέλεσμα τον προσωρινό παροπλισμό του στόλου των διαστημικών λεωφορείων για περισσότερο από δύο χρόνια.

Με κόστος πάνω από εκατό δις δολάρια, είναι μερικές φορές δύσκολο για την NASA να δικαιολογήσει την ύπαρξη του ISS. Ο γενικός πληθυσμός, όπως έχει αποδείξει η ιστορία, δύσκολα εντυπωσιάζεται με λεπτομέρειες επιστημονικών πειραμάτων στο διάστημα, προτιμώντας νέα για μεγαλόσχημα προγράμματα σε εξωτικές τοποθεσίες. Ακόμα και σήμερα ο ISS δεν μπορεί να στεγάσει τόσους επιστήμονες όσους είχε αρχικά σχεδιαστεί.

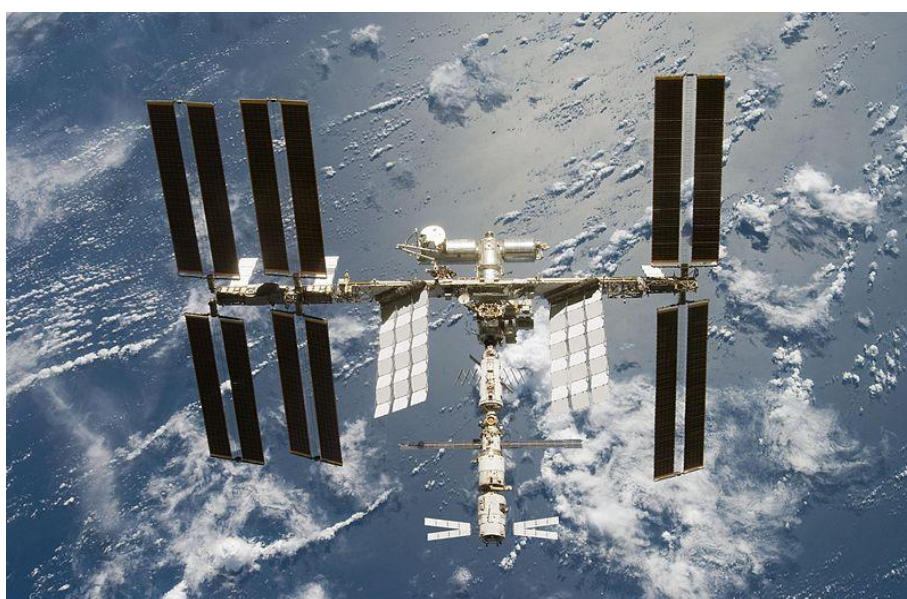
Στο μεγαλύτερο μέρος της δεκαετίας του '90 η NASA αντιμετώπισε συρρικνούμενους ετήσιους προϋπολογισμούς λόγω περικοπών από το Κογκρέσο. Σε απάντηση, ο ένατος διευθυντής της NASA, ο Ντάνιελ Γκόλντιν, προώθησε την προσέγγιση "γρηγορότερα, καλύτερα, φτηνότερα", η οποία επέτρεψε στη NASA να μειώσει τα κόστη συνεχίζοντας την εισαγωγή μιας ποικιλίας αεροδιαστημικών προγραμμάτων (Πρόγραμμα Ντισκάβερι). Αυτή η μέθοδος δέχτηκε κριτική και επανεξετάστηκε μετά την διπλή απώλεια του Mars Climate Orbiter και του Mars Polar Lander το 1999. Από την άλλη, το πρόγραμμα διαστημικού λεωφορείου της NASA είχε ολοκληρώσει 116 επιτυχημένες εκτοξεύσεις μέχρι τον Δεκέμβριο του 2006.

Η τραγωδία του Κολούμπια το 2003, η οποία είχε ως αποτέλεσμα το θάνατο του



πληρώματος, προκάλεσε μια αναστολή 29 μηνών στις πτήσεις του διαστημικού λεωφορείου και ήταν το έναυσμα για σοβαρή επανεξέταση των προτεραιοτήτων της NASA.

Ο Διεθνής Διαστημικός Σταθμός (αγγλ. International Space Station - ISS) είναι ένας ερευνητικός σταθμός σε τροχιά γύρω από τη Γη, ο οποίος βρίσκεται ακόμα σε φάση ανάπτυξης. Η συναρμολόγησή του ξεκίνησε το 1998. Είναι ορατός από τη Γη δια γυμνού οφθαλμού, με την απόστασή του από την επιφάνειά της να κυμαίνεται μεταξύ 319,6 και 346,9 χιλιομέτρων (198,6 έως 215,6 μίλια). Ταξιδεύει με μέση ταχύτητα 27.744 χωμ (17.240 μωμ), συμπληρώνοντας 15,7 περιστροφές τη μέρα. Ο ISS αποτελεί κοινό πρόγραμμα μεταξύ των διαστημικών οργανισμών NASA (ΗΠΑ), RKA (Ρωσίας), JAXA (Ιαπωνίας), CSA (Καναδά) και ESA (Ευρώπης) .



Η πρώτη επιτυχής τροχιακή εκτόξευση ήταν η αποστολή του σοβιετικού τηλεκατευθυνόμενου δορυφόρου Σπούτνικ 1, στις 4 Οκτωβρίου 1957.[7] Ο δορυφόρος ζύγιζε περίπου 83 κιλά. Είχε δύο ραδιοσυσκευές αποστολής σημάτων (20 και 40 MHz), σήματα τα οποία μπορούσαν να ακουστούν από κάθε ραδιόφωνο σε όλη την υδρόγειο και είχε μπει σε τροχιά σε ένα ύψος περίπου 250 χμ (150 μίλια). Η ανάλυση των ραδιοσημάτων χρησιμοποιήθηκε για να συγκεντρώσει τις πληροφορίες για την πυκνότητα των ηλεκτρονίων της ιονόσφαιρας. Η θερμοκρασία και η πίεση κωδικοποιήθηκαν στη συχνότητα των ραδιοηχητικών σημάτων. Ο Σπούτνικ 1 εκτοξεύθηκε από έναν πύραυλο R-7. Αποτεφρώθηκε κατά την επανείσοδό του στην ατμόσφαιρα, στις 4 Ιανουαρίου 1958.

Αυτή η επιτυχία οδήγησε σε μια κλιμάκωση του αμερικανικού διαστημικού προγράμματος που είχε μια ανεπιτυχή τροχιακή εκτόξευση 2 μήνες αργότερα και την πρώτη επιτυχή τροχιακή έναρξή του 4 μήνες μετά από τον Σπούτνικ. Στο μεταξύ, ένας σοβιετικός σκύλος, η Λάικα, έγινε το πρώτο ζώο σε τροχιά στις 3 Νοεμβρίου 1957 (το ζώο πέθανε πέντε με επτά ώρες μετά την έναρξη της πτήσης, μέσα στον Σπούτνικ 2 από υπερθέρμανση)[8]. Η πρώτη επανδρωμένη πτήση στο διάστημα έγινε με το Vostok 1, φέρνοντας τον 27χρονο

κοσμοναύτη Γιούρι Γκαγκάριν, κατά την ιστορική ημερομηνία της 12ης Απριλίου 1961, σε τροχιά γύρω από την υδρόγειο. Αυτή η ημερομηνία γιορτάζεται ως "Ημέρα του Κοσμοναύτη" στη Ρωσία ή ως "Νύχτα του Γιούρι" παγκοσμίως. Η πτήση του Γκαγκάριν αντήχησε σε όλη την υδρόγειο όχι μόνο επειδή παρουσίαζε την ανωτερότητα του σοβιετικού διαστημικού προγράμματος αλλά επειδή άνοιγε εξ ολοκλήρου μια νέα εποχή στη διαστημική εξερεύνηση και στις επανδρωμένες διαστημικές πτήσεις. Οι ΗΠΑ θα εκτόξευαν τον πρώτο πολίτη τους στο διάστημα μέσα σε έναν μήνα από την πτήση Γκαγκάριν. Εντούτοις, θα χρειαζόταν στις ΗΠΑ σχεδόν ένα πλήρες έτος για να τοποθετήσουν έναν άνθρωπο σε τροχιά.

Ο συνήθης ορισμός για το διάστημα είναι ότι αυτό αρχίζει 100 χμ (62 μίλια) επάνω από τη γήινη επιφάνεια. Οι Ηνωμένες Πολιτείες χρησιμοποιούν μερικές φορές ως όριο τα 80 χμ (50 μίλια). Οι διαστημικές πτήσεις διακρίνονται σε υποτροχιακές και τροχιακές. Όσον αφορά στις υποτροχιακές πτήσεις, στις 3 Οκτωβρίου 1942, με τον γερμανικό πύραυλο A4 (ένα πρωτότυπο για τον πύραυλο V2 που χρησιμοποιήθηκε ως βόμβα εναντίον του Λονδίνου από την Ναζιστική Γερμανία), έγινε η πρώτη επιτυχής εκτόξευση ενός αντικειμένου στο διάστημα. Οι πρώτοι οργανισμοί που προωθήθηκαν στο διάστημα ήταν μύγες φρούτων και σπόροι καλαμποκιού σε έναν γερμανικό πύραυλο V2 που εκτοξεύθηκε τον Ιούλιο του 1946 από τις ΗΠΑ. Ένα επίτευγμα της πολιτικής ομάδας εξερεύνησης διαστήματος (Civilian Space eXploration Team, εν συντομία CSXT), στις 17 Μαΐου 2004 ήταν η εκτόξευση του πυραύλου GoFast σε μια υποτροχιακή πτήση, την πρώτη ερασιτεχνική διαστημική πτήση.[4] Στις 21 Ιουνίου του 2004, το SpaceShipOne έγινε το πρώτο ιδιωτικά χρηματοδοτημένο επανδρωμένο διαστημικό σκάφος[5].

Η επίτευξη κλειστής τροχιάς δεν είναι απαραίτητη για τα διαπλανητικά ταξίδια. Νωρίς τα ρωσικά διαστημικά οχήματα πέτυχαν ιδιαίτερα μεγάλα ύψη χωρίς να μπουνέ σε τροχιά. Ο αρχικός προγραμματισμός της αποστολής Απόλλων περιελάμβανε επίσης μια άμεση προσέγγιση στο φεγγάρι, η οποία όμως εγκαταλείφθηκε αργότερα.[6] Πολλά τηλεκατευθυνόμενα διαστημικά οχήματα, με προορισμό τους εξωτερικούς πλανήτες, χρησιμοποιούν την άμεση προσέγγιση και δεν μπαίνουν σε τροχιά γύρω από τη Γη πριν αναχωρήσουν.

Επειδή οι υποτροχιακές πτήσεις είναι εξ' ορισμού σύντομες (λιγότερο από 1,7 ώρες), μία πιο μακροχρόνια αποστολή απαιτεί τροχιακή πτήση (με ελλειπτική ή κυκλική τροχιά), ή υπερτροχιακή πτήση (με παραβολική ή υπερβολική τροχιά). Επίσης, η τροχιακή πτήση απαιτεί πολύ υψηλότερες ταχύτητες από την υπερτροχιακή, μετατρέποντας την επίτευξή της σε τεχνολογική πρόκληση. Γι' αυτό οι τροχιακές πτήσεις είναι άκρως ουσιαστικές για τη διαστημική εξερεύνηση.

Η αποστολή της νασα με το κωδικό ονομα sts-107, ήταν η 28η διαστημική αποστολή του λεωφορείου columbia, με σκοπό την πραγματοποίηση πειραμάτων μικροβαρυτητας, καθώς και άλλων επιστημονικών πειραμάτων και πραγματοποιήθηκε από 16 Ιανουαρίου μέχρι την 1 Φεβρουαρίου 2003. μέλη του πληρώματος ήταν έξι αμερικανοί αστροναύτες (4 άντρες-2 γυναίκες) και ένας ισραηλινός σμηναρχός. ωστόσο η αποστολή αυτή ήταν γραφτό να μείνει στην ιστορία : ήταν η καταστροφή του columbia, η δεύτερη μετά την καταστροφή του αδελφού σκάφους challenger στις 28 Ιανουαρίου 1986.

Η επιστροφή  
Το διαστημικό σκάφος αφού πραγματοποίησε τα προγραμματισμένα πειράματα

του,αναμενοταν να επιστρεψει στο διαστημικο κεντρο κεννεντι στις 09.00 ωρα,ανατολικων ηπα, της 1ης φεβρουαριου 2003.

Το πληρωμα απο τις 08.30 αρχιζει να πραγματοποιει τους προβλεπομενους ελεγχους και ολα δειχνουν φυσιολογικα εκτος απο ενα μικρο προβλημα στην θερμικη ασπιδα του σκαφους,αλλα το πληρωμα δεν ανησυχει ιδιαιτερα.ο καιρος ειναι αιθριος. Στις 08.44 το πληρωμα γυριζει αναποδα το σκαφος,πυροδοτει πεντε πυραυλους και φρεναρει για 2 λεπτα και 38 δευτερα.ετσι αρχισε η ελευθερη πτωση προς την γη.αμεσως μετα γυριζει με τη μυτη προς τα εμπρος.συναντωντας την ανωτερη ατμοσφαιρα της γης η τριβη δινει θερμοκρασιες 3000 βαθμων κελσιου(η θερμικη ασπιδα του σκαφους ειναι καλυμμενη απο πυριμαχα πλακακια).το σκαφος κατεβαινει τωρα κανοντας "οκταρακια",ωστε να καταναλωνει οσο το δυνατο περισσοτερη απο την κινητικη του ενεργεια.καπου πανω απο τον ινδικο ωκεανο,λιγο δυτικότερα της αυστραλιας,η πυριμαχη ασπιδα του σκαφους αρχιζει και κοκκινιζει.οι επικοινωνιες διακοπτονται για περιπου τρια λεπτα.η ταχυτητα του ειναι τωρα 24,1 μαχ (1μαχ=340 μετρα το δευτερολεπτο,η ταχυτητα του ηχου).

Στις 08.46 το κολουμπια ειναι πανω απο την καλιφορνια.τοτε ο αυτοπτης μαρτης Tony Beasley και η γυναικα του, που το παρακολουθουν απο το εδαφος με τηλεσκοπιο,παρατηρουν κατι παραξενο σε μια αποσταση σχετικα μικρη απο το σκαφος,ενα λευκο αντικειμενο να το ακολουθει, ενω μεσα ζ'αυτο και στον ελεγχο εδαφους ,ολα φαινονται σαν φυσιολογικα.

Στις 8.53 αχρηστευεται ενας αισθητηρας θερμοκρασιας του αριστερου φτερου,πραγμα που δεν ειναι σπανιο 'η επικινδυνο.γι'αυτο και ο ελεγχος εδαφους δεν ενημερωνει το πληρωμα.

Στις 8.56 οι αισθητηρες θερμοκρασιας δειχνουν ταχεια ανοδο.δυο λεπτα αργότερα ,μερικοι ακομη αισθητηρες τιθενται εκτος λειτουργιας στην αριστερη πλευρα της ατρακτου.

Στις 08.59 χανονται οι ενδειξεις πιεσης αερα στα ελαστικα των τροχων.τοτε το κεντρο ελεγχου στο χιουστον του τεξας αρχιζει να συζηται το προβλημα με το πληρωμα.

Στις 09.00 η απαντηση του κυβερνητη κοβεται στη μεση...σιωπη για αρκετα δευτερολεπτα...στατικος θορυβος...μερικα κλικς ακουγονται στα ακουστικα των ελεγκτων.

Το σκαφος σε υψος 63 χλμ πανω απο την περιοχη "παλαιστινη"του τεξας εκρηγνιται με τρομακτικο θορυβο και πεφτει διαλυμενο σε χιλιαδες κομματια.

Εκατονταδες ατομα στο εδαφος παρακολουθουν την τραγωδια !!! Οι αιτιες της καταστροφης που προβληθηκαν απο την νασα.

Οι υποθεσεις που εγιναν απο την νασα,χωρις τελικα να υπαρξει συμπερασμα για τα αιτια της πτωσης,ηταν:

1.ενα κομματι σιδηρο που χτυπησε το σκαφος στην εξεδρα απογειωσης.οι ειδικοι το θεωρησαν ασημαντο.

2.ενα κομματι αφρωδους μονωτικου υλικου,που ξεκολλησε απο την κεντρικη δεξαμενη υδρογονου και χτυπησε το αριστερο φτερο στην κατω μερια.αλλα και αυτο θεωρηθηκε ασημαντο.αλλωστε ολοι γνωριζουμε το ελαχιστο βαρος αυτου του υλικου.

3.το αριστερο φτερο ειχε τεραστιες ρωγμες,οπως φανηκε σε απ'ευθειας μεταδοση,οταν ο ισραηλινος αστροναυτης εκανε επιδειξη στον πρωθυπουργο του.καθως η καμερα στρεφοταν και παρουσιαζε μια εικονα της γης,μπορουσε να δει καποιος το φτερο με τις ρωγμες.η φωτογραφια αυτη κυκλοφορησε στον ισραηλινο τυπο.ομως ακομη κι'αν αυτο που διακρινεται στην φωτο ειναι πραγματικη ρωγμη,προκαλει εκπληξη το οτι, κανεις δεν φανηκε να ανησυχει τοτε.γιατι ? επειδη το πιθανοτερο ειναι οτι απλα επροκειτο για κατασκευαστικο διαχωρισμο των φτερων.η νασα εξαλλου εδωσε στην δημοσιοτητα τις τελευταιες συνομιλιες των αστροναυτων.

4.τα επιγεια ρανταρ (norad) που παρακολουθουσαν την πτηση του λεωφορειου,την δευτερη ημερα της πτησης,εδειξαν οτι ενα αντικειμενο εφυγε απο το σκαφος με ταχυτητα,η νασα δηλωσε οτι δεν γνωριζε τι μπορει να ηταν.ισως να ηταν ενα κομματι παγου που σχηματιστηκε απο την εξαγωγή της τουαλετας προς το διαστημα.τετοιος παγος ειχε

δημιουργηθει και στο διαστημικο λεωφορειο discovery και ειχε απομακρυνθει με τηλεχειριζομενο βραχιονα.το columbia λογω της αποστολης του δεν ειχε τετοιο βραχιονα.υπαρχει λοιπον πιθανοτητα το φτερο να χτυπηθηκε απο παγο κατα την εισοδο του στην ατμοσφαιρα.αυτο ομως ειναι,απλως μια υποθεση.στην πραγματικοτητα δεν ξερουμμε αν μικρα κομματια παγου ειναι ανιχνευσιμα απο τα ρανταρ.επισης αν αποκολληθει κατι απο το σκαφος δεν απομακρυνεται με ταχυτητα,αλλα ακολουθει λογω αδρανειας,το σκαφος. τι ηταν λοιπον αυτο που επιασαν τα ρανταρ,να απομακρυνεται με ταχυτητα απο το columbia ? Παρα τις επισταμενες ερευνες της νασα,καθως και οι ερευνες απο "ανεξαρτητο συμβουλιο"που του ανετεθεισαν κατοπιν επιστολης δεκαπεντε δημοκρατικων βουλευτων,ουδεν προεκυψε για τα πραγματικα αιτια του δυστηχηματος !!!

Ο μυστηριωδης συνοδος. Απο την πρωτη στιγμη της εισοδου του διαστημικου λεωφορειου στην ατμοσφαιρα της γης,ενα περιεργο αντικειμενο φαινοταν διπλα του.επροκειτο για μια λευκη σφαιρα που δεν αφηνε ιχνος.η λευκη ουρα που αφηνε πισω του το διαστημικο λεωφορειο λογω της φοβερης τριβης με τον αερα,ηταν φυσιολογικη.αλλα το ατια ηταν εκει κοντα...

Υπηρξαν αρκετοι αυτοπτες μαρτυρες,κατοικοι κυριως της λουιζιανα και του τεξας,οπως το ζευγαρι που ανεφερα πιο πανω,που διεκριναν κατι ασυνηθιστο διπλα στο columbia,λιγο πριν την εκρηξη ! δεν διστασαν ,μαλιστα,να το δηλωσουν στις τηλεοπτικες καμερες.ενας σχολιαστης μαλιστα το ανεφερε σαν "αντικειμενο πολυ κοντα στο λεωφορειο

Λιγα λεπτα αργοτερα η στιγμη της πρωτης εκρηξης και το ατια εξακολουθει να βρισκεται στο ιδιο σημειο. προσοχη:το ατια δεν αμφισβητηθηκε ποτε ,ουτε ερμηνευτηκε ως σφαλμα οθονης 'η κατι παρομοιο.απλα δεν δοθηκε καμια εξηγηση για την υπαρξη του. λιγο αργοτερα το αινιγματικο ατια εξακολουθει να φαινεται και να παρακολουθει την εισοδο

του columbia στην ατμοσφαιρα της γης.τα δραματι κα λεπτα περνουν και τωρα μια λαμψη ηλεκτρικου τυπου με ακτινοβολο κεντρο το ιδιο το columbia ειναι η οριστικη ενδειξη οτι ηρθε το τελος.το ατια εξακολουθει να ειναι μεσα στο πλανο.ηθελε να συμπαρασταθει 'η ευθυνεται για την καταριψη ? ειναι χαρακτηριστικο οτι ενω την 1η φεβρουαριου τα μμε ολου του κοσμου εδειχναν τα προαναφερθεντα καρε,μετα ολα τους εδειχναν τις τελευταιες φασεις της καταστροφης,οταν το ατια δεν φαινοταν πλεον !



## ΜΗ ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΕΣ ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ

Στις 4 Οκτωβρίου 1957, έγινε η πρώτη εκτόξευση τεχνητού δορυφόρου, του ΣΠΟΥΤΝΙΚ σε τροχιά γύρω από τη Γη. Στις 3 Νοεμβρίου 1957 ακολούθησε ο δεύτερος ΣΠΟΥΤΝΙΚ με ένοικο μια πανέξυπνη μικρή σκυλίτσα, τη Λάικα. Λίγο μετά την εκτόξευση παρουσιάστηκε μια βλάβη στο σύστημα θερμομόνωσης και εξαερισμού, με αποτέλεσμα η θερμοκρασία στο χώρο που βρισκόταν η Λάικα να ανέβει πάνω απ' τους σαράντα βαθμούς Κελσίου. Μη μπορώντας να αντέξει, η Λάικα πέθανε από την καταπόνηση και την υπερθέρμανση περίπου πέντε με επτά ώρες μετά την εκτόξευση. Το Σπούτνικ 2 καταστράφηκε κατά την επανείσοδό του στην ατμόσφαιρα στις 14 Απριλίου 1958. Στις 2 Ιανουαρίου 1959 εκτοξεύτηκε ο Λούνα 1 αλλά δεν πέτυχε τον στόχο του. Πέρασε 6,500 χιλιόμετρα μακρύτερα από τη Σελήνη κάτι που το πέτυχε στις 13 Σεπτεμβρίου 1959 το Λούνα 2 και ήταν ένα άθλος της Σοβιετικής επιστήμης και τεχνολογίας. Στις 4 Οκτωβρίου 1959, ο Λούνα 3 φωτογράφιζε την αθέατη πλευρά της Σελήνης.

Οι πρώτες διαστημικές πτήσεις των Γκαγκάριν και Τίτωφ, με τα διαστημόπλοια Βοστόκ 1 και Βοστόκ 2 άνοιγαν τον δρόμο προς το διάστημα. Ένα χρόνο αργότερα πραγματοποιήθηκαν η πρώτη δίδυμη πτήση διαστημοπλοίων και αστροναυτών. Στις 3 Φεβρουαρίου 1966 ο αυτόματος σταθμός Λούνα 9 προσεδαφίζεται για πρώτη φορά ομαλά στη Σελήνη για να μεταδώσει την επομένη πανοραμικές φωτογραφίες της σεληνιακής επιφάνειας. Στις 18 Μαΐου 1967 με τη βοήθεια ενός δορυφόρου Μόλνια 1 για πρώτη φορά μεταδίδονται τηλεοπτικές εικόνες. Στις 18 Οκτωβρίου 1967 ο διαπλανητικός αυτόματος σταθμός Βενέρα 4 προσεδαφίζεται για πρώτη φορά ομαλά στην επιφάνεια της Αφροδίτης και μετέδωσε στη Γη διάφορα στοιχεία σχετικά με την ατμόσφαιρα του πλανήτη. Στις 30 Οκτωβρίου 1967 γίνεται η πρώτη αυτόματη προσόρμιση σε τροχιά των τεχνητών δορυφόρων Κόσμος 186 και Κόσμος 188. Στις 31 Ιανουαρίου 1958 τίθεται σε τροχιά ο δορυφόρος Εξπλόρερ 1 που εισήγαγε τις ΗΠΑ στη νέα εποχή της αστροναυτικής. Στις 17 Μαρτίου 1958 ένας Βάγκαρντ 1 έθεσε σε τροχιά δορυφόρο που προβλέπεται να ζήσει κάπου διακόσια χρόνια. Στις 17 Φεβρουαρίου 1959 ο Βάγκαρντ 2 έθεσε σε τροχιά δορυφόρο βάρους 9,7 κιλών. Από 11 συνολικά εκτοξεύσεις Βάγκαρντ τρεις μόνο πέτυχαν, με αποτέλεσμα το 1960 το πρόγραμμα αυτό να εγκαταλειφθεί. Παρ' όλη την προσπάθεια οι Ηνωμένες Πολιτείες το 1961 ήταν ακόμη πολύ πίσω από την Σοβιετική Ένωση σε ότι αφορούσε τη διαστημική περιπέτεια που είχε πια γοητεύσει ολόκληρο τον κόσμο. ΑΠΟΛΛΩΝ 4: Ήταν η πρώτη μη επανδρωμένη πτήση. Σκοπός της αποστολής ήταν η δοκιμή του πυραύλου Saturn και του διαστημόπλοιου Απόλλων.

ΑΠΟΛΛΩΝ 5: Ήταν μη επανδρωμένη πτήση. Σκοπός της αποστολής ήταν η δοκιμή της σεληνακάτου, για πρώτη φορά στο διάστημα. Η σεληνακάτος παρέμεινε στο διάστημα να περιτριγυρίζει την Γη. Οι πύραυλοι εκτόξευσης και προσγείωσης κατέπεσαν στην γη και αποτεφρώθηκαν κατά την επάνοδο τους στην ατμόσφαιρα.

ΑΠΟΛΛΩΝ 6: Ήταν η τελευταία μη επανδρωμένη πτήση με πυραύλους Saturn. Σκοπός της αποστολής ήταν η δοκιμή του πυραύλου για την μεταφορά ενός διαστημοπλοίου και μιας σεληνακάτου, απαραίτητα εξαρτήματα που προέβλεπε το διαστημικό πρόγραμμα για τις κατοπινές αποστολές στην Σελήνη.

ΑΠΟΛΛΩΝ 7: Η αποστολή Απόλλων 7 ήταν η πρώτη επανδρωμένη πτήση στο διάστημα μετά από την αποτυχημένη πτήση του Απόλλων 1.

ΑΠΟΛΛΩΝ 8: Η αποστολή Απόλλων 8 ήταν η δεύτερη επανδρωμένη πτήση, που τελικό του στόχο είχε την προσεδάφιση ανθρώπων στη Σελήνη. Ήταν επίσης η πρώτη επανδρωμένη πτήση στην Σελήνη

ΑΠΟΛΛΩΝ 9: Η συγκεκριμένη αποστολή είχε σαν στόχο να δοκιμαστεί η σεληνακάτος για πρώτη φορά κάτω από πραγματικές συνθήκες σε τροχιά γύρω από την Γη.

ΑΠΟΛΛΩΝ 10: Είχε σαν στόχο να δοκιμαστεί η σεληνακάτος για πρώτη φορά κάτω από

πραγματικές συνθήκες σε τροχιά γύρω από την Σελήνη. Κατά την διάρκεια της αποστολής πραγματοποιήθηκαν οι ανάλογοι ελιγμοί αποσύνδεσης της σεληνακάτου από το μητρικό σκάφος, καθόδου σε χαμηλό ύψος γύρω από το φεγγάρι, ανόδου και επανασύνδεσής της με το μητρικό σκάφος.



Ο Διεθνής Διαστημικός Σταθμός είναι ένας ερευνητικός σταθμός σε τροχιά γύρω από τη Γη, ο οποίος βρίσκεται ακόμα σε φάση ανάπτυξης. Η συναρμολόγησή του ξεκίνησε το 1998. Είναι ορατός από τη Γη δια γυμνού οφθαλμού, με την απόστασή του από την επιφάνειά της να κυμαίνεται μεταξύ 319,6 και 346,9 χιλιομέτρων (198,6 έως 215,6 μίλια). Ταξιδεύει με μέση ταχύτητα 27.744 χω, συμπληρώνοντας 15,7 περιστροφές τη μέρα. Η τελευταία επιτυχής προσσελήνωση ρωσικού διαστημικού σκάφους έγινε το 1976, επί της πάλαι πότε Σοβιετικής Ένωσης όταν το Luna-24 συνέλεξε 0,17 κιλά σεληνιακού εδάφους, προτού επιστρέψει ασφαλώς στη Γη. Η Ρωσική Υπηρεσία Διαστήματος (Roscosmos) προτίθεται να στείλει μία μη επανδρωμένη αποστολή στο Φεγγάρι το 2015, η οποία θα εκτοξευτεί από το σχεδιαζόμενο νέο κοσμοδρόμιο της χώρας που θα κατασκευαστεί στην Άπω Ανατολή, όπως ανακοίνωσε σήμερα ο επικεφαλής της Roscosmos, Βλαντιμίρ Ποπόβκιν. Όπως δήλωσε ο κ. Ποπόβκιν, στόχος της αποστολής είναι η τοποθέτηση ενός εξερευνητικού οχήματος βάρους 500 κιλών στην επιφάνεια του δορυφόρου μας. Το όχημα θα μεταφέρει επιστημονικό εξοπλισμό βάρους 25 κιλών και θα διεξάγει έρευνα για την εύρεση νερού, συλλέγοντας παράλληλα δείγματα από το έδαφος. Μετά την εκτόξευση από το Σοβιετικό διαστημικό

πρόγραμμα του πρώτου τεχνητού δορυφόρου Σπούτνικ 1 στις 4 Οκτωβρίου 1957, η προσοχή των ΗΠΑ στράφηκε στα πρώτα δικά τους διαστημικά βήματα. Ο Explorer 1 εκτοξεύθηκε στις 10:48μμ, στις 31 Ιανουαρίου 1958 και αποτέλεσε τον πρώτο τεχνητό δορυφόρο των ΗΠΑ. Οι συνεχιζόμενες έρευνες της NASA περιλαμβάνουν αναλυτικές μελέτες του Άρη και του Κρόνου και αναλύσεις της Γης και του Ήλιου. Άλλες διαστημοσυσσκευές της NASA βρίσκονται καθ' οδόν προς τον Ερμή και τον Πλούτωνα. Με αποστολές στο Δία να βρίσκονται στο στάδιο του σχεδιασμού, τα δρομολόγια της NASA καλύπτουν πάνω από το μισό ηλιακό σύστημα. Η αποστολή Φοίνιξ εκτοξεύθηκε στις 4 Αυγούστου 2007. Έψαξε για πιθανά υπόγεια αποθέματα νερού στο βόρειο πόλο του Άρη. Αυτή η βολίδα προσεδάφισε αναβιώνει πολλά από τα πειράματα και τα όργανα μέτρησης της αποτυχημένης αποστολής Mars Polar Lander του 1999. Ένα βελτιωμένο και μεγαλύτερο όχημα, το Εργαστήριο Φυσικής του Άρη ή αλλιώς Curiosity προσεδάφιστηκε με επιτυχία στον Άρη στις 5 Αυγούστου 2012. Η αποστολή Νέοι Ορίζοντες στον Πλούτωνα ξεκίνησε το 2006 και θα κάνει διέλευση από τον πλανήτη το 2015. Η διαστημοσυσσκευή δέχθηκε βαρυτική ώθηση από το Δία τον Φεβρουάριο του 2007, εξετάζοντας μερικούς από τους εσωτερικούς δορυφόρους του και ελέγχοντας τα όργανα μέτρησης κατά τη διάρκεια της διέλευσης. Επίσης, φέτος τελείωσε η σχεδίαση των οχημάτων που θα αντικαταστήσουν τα διαστημικά λεωφορεία τα Orion. Το Curiosity (στα αγγλικά σημαίνει περιέργεια) είναι ένα ρομποτικό όχημα το οποίο εξερευνά τον κρατήρα Γκέιλ στον Άρη, ως μέρος της αποστολής της NASA Mars Science Laboratory mission (MSL). Το όχημα εκτοξεύθηκε τις 26 Νοεμβρίου τις 10:02 από το ακρωτήριο Κανάβεραλ και προσαρειώθηκε στην περιοχή Αιολίς Πάλους, στο κρατήρα Γκέιλ, τις 6 Αυγούστου 2012, 05:17 UTC. Το ρομπότ προσγειώθηκε περίπου 2,4 χιλιόμετρα μακριά από το προκαθορισμένο σημείο, σε μια περιοχή που ονομάστηκε Μπράντμπερι Λάντινγκ, μετά από ταξίδι απόστασης 563 εκατομμυρίων χιλιομέτρων. Οι στόχοι του ρομπότ είναι να ερευνήσει το κλίμα και τη γεωλογία του Άρη, να διαπιστώσει εάν το σημείο το οποίο είχε επιλεγεί στον κρατήρα Γκέιλ πρόσφερε ποτέ ευνοϊκές περιβαλλοντολογικές συνθήκες για την ύπαρξη μικροβιακής ζωής, συμπεριλαμβανομένου του ρόλου του νερού και έρευνες για τον αν ο πλανήτης έχει ευνοϊκές συνθήκες για μελλοντική εξερεύνηση από τους ανθρώπους. Το Curiosity έχει μέγεθος μικρού αυτοκινήτου, με βάρος 889 κιλά, 2,9 μέτρα μήκος, 2,7 μέτρα πλάτος και 2,2 μέτρα ύψος. Το ρομπότ φέρει επιστημονικό εξοπλισμό με τον οποίο μπορεί να αναλύσει τη χημική σύσταση δειγμάτων που λαμβάνει. Τα όργανα αυτά είναι το φασματόμετρο μάζας για την ταυτοποίηση χημικών στοιχείων, ο αέριος χρωματογράφος για τη χημική ανάλυση πετρωμάτων, καθώς και το φασματόμετρο λέιζερ για τη μέτρηση ελαφρών στοιχείων που σχετίζονται με τη ζωή, όπως ο άνθρακας, το οξυγόνο και το άζωτο.





Ακόμα μία μη επανδρωμένη αποστολή που δεν τέθηκε τελικά σε επιτυχία προσπάθησε να κάνει η αμερικανική εταιρεία SpaceX. Η κάψουλα ανεφοδιασμού Dragon παρουσίασε πρόβλημα εν πτήση προς τον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό (ISS). Το σκάφος, φορτωμένο με ένα τόνο προμηθειών, εμφάνισε βλάβη σε έναν προωστήρα, ωστόσο το πρόβλημα επιλύθηκε λίγη ώρα αργότερα και το ταξίδι συνεχίζεται κανονικά. Το σκάφος εκτοξεύτηκε στις 17.10 ώρα Ελλάδα από το Ακρωτήριο Κανάβεραλ. Η βλάβη εμφανίστηκε εννέα λεπτά μετά την εκτόξευση, όταν το Dragon βρισκόταν πλέον σε τροχιά. Την ώρα που η κάψουλα επρόκειτο να αναπτύξει τους ηλιακούς της συλλέκτες, ένας από τους προωστήρες της απέτυχε να τεθεί σε λειτουργία. Η SpaceX διέκοψε αμέσως τη διαδικτυακή μετάδοση βίντεο από τις κάμερες του σκάφους και παραδέχτηκε το πρόβλημα. Λίγη ώρα αργότερα ανακοίνωσε ότι ο προωστήρας τέθηκε κανονικά σε λειτουργία. Το Dragon προγραμματίζεται να φτάσει στον ISS την Κυριακή. Αν το ταξίδι δεν ήταν εφικτό, η κάψουλα πιθανότατα θα έπρεπε να πέσει με αλεξίπτωτο στον Ειρηνικό Ωκεανό. Η εκτόξευση της Παρασκευής ήταν η δεύτερη από τις 12 αποστολές ανεφοδιασμού του ISS που έχει αναλάβει η SpaceX, έπειτα από την υπογραφή συμβολαίου 1,6 δισ. δολαρίων με τη NASA. Μη επανδρωμένες αποστολές ανεφοδιασμού πραγματοποιούν στο μεταξύ ρομποτικά μεταγωγικά της Ευρώπης και της Ιαπωνίας, ενώ οι μεταφορές πληρωμάτων έχουν ανατεθεί αποκλειστικά στα ρωσικά Soyuz. . Για πρώτη φορά μετά το 1973, η Ρωσία σχεδιάζει να στείλει στη Σελήνη διαστημόπλοιο, πραγματοποιώντας το νέο της ταξίδι για την εξερεύνηση του δορυφόρου της Γης. Η Ρωσική Διαστημική Υπηρεσία Roscosmos ανακοίνωσε ότι η Ρωσία θα εγκαινιάσει το νέο διαστημικό της πρόγραμμα, το 2015, με την αποστολή διαστημόπλοιου στο φεγγάρι, για πρώτη φορά εδώ και τέσσερις δεκαετίες.

Η εκτόξευση σχεδιάζεται να πραγματοποιηθεί από τη νέα βάση στο Βοστόν. Όσο για το διαστημόπλοιο που θα ταξιδέψει ως τη Σελήνη, θα έχει βάρος μισού τόνου και θα κουβαλάει 25 κιλά οργάνων, για την ολοκλήρωση της αποστολής του, δηλαδή της αναζήτησης ιχνών νερού και άλλων στοιχείων.

22 Οκτωβρίου 2012:

Πλανήτες που περιφέρονται γύρω από κοντινούς αστέρες θα είναι το αντικείμενο της νέας διαστημικής αποστολής που ανακοίνωσε η ESA την περασμένη Παρασκευή. Ο δορυφόρος που φέρει το όνομα Cheops αναμένεται να είναι έτοιμος για εκτόξευση το 2017. Ο Cheops είναι ο πρώτος δορυφόρος μίας νέας σειράς μικρού μεγέθους διαστημικών αποστολών που περιλαμβάνει του επιστημονικό πρόγραμμα που σχεδιάζει η ESA. Σε μετρήσεις πολύ μεγάλης ακρίβειας της λαμπρότητας των αστερών, οι επιστήμονες θα αναζητήσουν τα σημάδια που αφήνουν οι πλανήτες καθώς διαβαίνουν μπροστά τους. Από την άλλη, οι παρατηρήσεις που θα συγκεντρώσει θα βοηθήσουν στον ακριβή προσδιορισμό

της ακτίνας του κάθε πλανήτη. Για εκείνους τους πλανήτες που είναι γνωστή η μάζα τους, στη συνέχεια θα υπολογιστεί η πυκνότητά. Η νέα αποστολή θα συγκεντρώσει παρατηρήσεις που θα χρησιμοποιηθούν για τον εντοπισμό έξω πλανητών που διαθέτουν ατμόσφαιρα οι οποίοι με τη σειρά τους θα αποτελέσουν το αντικείμενο μελέτης μίας νέας γενιάς τηλεσκοπίων, μεταξύ των οποίων το μεγαλύτερο επίγειο τηλεσκόπιο που κατασκευάζεται στην Ευρώπη και διαστημικό τηλεσκόπιο James Webb Space.

Ο δορυφόρος Cheops θα τοποθετηθεί σε ύψος 800 χιλιομέτρων πάνω από τη Γη, σε τροχιά συγχρονισμένη με τον Ήλιο. Η αποστολή του θα έχει διάρκεια 3.5 χρόνια και τα μέλη της επιστημονικής κοινότητας θα μπορούν να αποκτήσουν το δικαίωμα να τον χρησιμοποιήσουν για ορισμένο χρονικό διάστημα για να πραγματοποιήσουν παρατηρήσεις.





## ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ ΣΤΟΝ ΑΡΗ

Οι προσπάθειες για εξερεύνηση του πλανήτη ξεκίνησαν το 1960 από τους Σοβιετικούς με το πρόγραμμα Μάρσνικ το οποίο δεν είχε ιδιαίτερη επιτυχία. Το 1964, το αμερικανικό Μάρινερ 4 πέρασε δίπλα από τον πλανήτη και έστειλε τις πρώτες φωτογραφίες από την επιφάνειά του, αποκαλύπτοντας έναν άνυδρο πλανήτη γεμάτο κρατήρες και κατά τα φαινόμενα χωρίς ζωή. Ακολούθησαν τα σκάφη του σοβιετικού προγράμματος Μαρς, που έγιναν τα πρώτα που προσεδάφιστηκαν στον πλανήτη και λειτούργησαν για λίγο μετά την προσεδάφιση.

Η πρώτη σημαντική εξερεύνηση έγινε από τα δυο σκάφη Βίκινγκ της NASA που προσεδάφιστηκαν στην επιφάνειά του, τον Αύγουστο και Σεπτέμβριο του 1976. Έστειλαν τις πρώτες φωτογραφίες από την επιφάνεια, μελέτησαν το κλίμα και εκτέλεσαν μια σειρά πειραμάτων για την ύπαρξη ή μη ζωής στον πλανήτη, με αμφιλεγόμενα αλλά πιθανότατα αρνητικά αποτελέσματα.

Η επόμενη φάση στην εξερεύνηση του Άρη ξεκίνησε τη δεκαετία του 1990, με τις αποστολές Mars Global Surveyor και Mars Pathfinder της NASA, που μελέτησαν τον πλανήτη από τροχιά και από την επιφάνειά του αντίστοιχα. Μετά από μερικές ακόμα αποτυχίες, το 2005 έφτασαν στον Άρη τα δίδυμα ρομπότ Spirit και Opportunity, που μελετούν από τότε την επιφάνειά του, και διαπίστωσαν την ύπαρξη, στο απώτατο παρελθόν, υγρού νερού στην επιφάνεια. Πολύτιμες πληροφορίες μας έστειλαν επίσης το Mars Express της ESA, που διαπίστωσε την ύπαρξη πάγου νερού στο υπέδαφος, και Mars Observer, που μεταφέρει την ισχυρότερη κάμερα που στάλθηκε ποτέ σε άλλο πλανήτη.

Μία από τις τελευταίες εξερευνητικές αποστολές στον «Κόκκινο Πλανήτη», είναι της διαστημικής συσκευής Φοίνιξ της NASA, που εκτοξεύτηκε στις 4 Αυγούστου του 2007 και έφτασε στις αρκτικές περιοχές του βόρειου ημισφαιρίου του Άρη στις 25 Μαΐου του 2008, μελετώντας τις πολικές περιοχές του μέχρι το Νοέμβριο του ίδιου έτους. Το 2011 η αποστολή Phobos-Grunt, σε συνεργασία Ρωσίας-Κίνας, απέτυχε, με τη διαστημοσυσκευή να μένει στην τροχιά της γης και αργότερα να συντρίβεται.

## ΚΙΝΑ

Η Κίνα σκοπεύει να πραγματοποιήσει την πρώτη της διαστημική αποστολή στη σελήνη κατά το δεύτερο εξάμηνο του 2013, μετέδωσαν σήμερα τα κρατικά μέσα ενημέρωσης της χώρας. Αυτό θα είναι το επόμενο βήμα στο διαστημικό πρόγραμμα του Πεκίνου, που περιλαμβάνει και την κατασκευή ενός διαστημικού σταθμού. Το 2007 η Κίνα έστειλε σε τροχιά γύρω από το φεγγάρι ένα διαστημόπλοιο, το Chang'e 1, το οποίο τράβηξε φωτογραφίες και έκανε ανάλυση των στοιχείων που εντόπισε στην επιφάνεια του δορυφόρου της Γης. Με βάση το κινεζικό διαστημικό πρόγραμμα, θα ακολουθήσει μια μη επανδρωμένη αποστολή στη σελήνη και η συλλογή δειγμάτων από το έδαφος της, το 2017.

Το επίσημο China News Service ανέφερε ότι το διαστημόπλοιο Chang'e 3 θα εκτοξευτεί το 2013, χωρίς να δώσει περισσότερες λεπτομέρειες. Οι Κινέζοι επιστήμονες έχουν συζητήσει την πιθανότητα να στείλουν επανδρωμένη αποστολή στη σελήνη μετά το 2020.

## ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΣΤΟΥΣ ΠΛΑΝΗΤΕΣ ΜΕ ΤΗΝ NASA

Η NASA έχει στείλει πολλούς δορυφόρους στο διάστημα, και αυτοί έχουν αποφέρει εξαιρετικά αποτελέσματα όσον αφορά την αυξημένη γνώση του σύμπαντος. Αυτό είναι ένα από τα οφέλη τα οποία προβάλλουν οι επιστήμονες για να δικαιολογήσουν τις τεράστιες δαπάνες των επανδρωμένων πτήσεων και των μη επανδρωμένων διαστημικών εξερευνητικών οχημάτων. Το Μάρτιο του 1992 σημειώθηκε η 20ή επέτειος μιας από τις πιο επιτυχημένες ιστορίες της εξερεύνησης του διαστήματος—της εκτόξευσης του πρώτου διαστημικού εξερευνητικού οχήματος που θα ξεπερνούσε τα σύνορα του ηλιακού συστήματος. Ο Πάιονιρ (Pioneer) 10, που εκτοξεύτηκε το 1972, αντιστάθμισε μια σειρά παλαιότερων αποτυχιών ανάμεσα στους προκατόχους του, οι οποίες ξεκίνησαν το 1958. Η ενεργή ζωή του εξερευνητικού οχήματος αναμενόταν να διαρκέσει περίπου τρία χρόνια. Αντίθετα, χάρη στην πηγή πυρηνικής ενέργειας που διαθέτει, στέλνει ακόμη πληροφορίες στη γη. Ο Νίκολας Μπουθ, γράφοντας στο περιοδικό Νέος Επιστήμονας (New Scientist), λέει ότι «οι υπεύθυνοι της NASA υπολογίζουν ότι θα κατορθώσουν να ανιχνεύουν τη θέση του σκάφους μέχρι το τέλος του αιώνα. Αυτό θα μπορούσε να περιγραφεί ως η πλέον επιτυχημένη διαπλανητική αποστολή που έγινε ποτέ». Τι έκανε τον Πάιονιρ 10 τόσο ξεχωριστό;

Ήταν προγραμματισμένος να κατευθυνθεί προς το μεγαλύτερο γειτονικό μας πλανήτη, τον Δία, πριν βγει από το ηλιακό σύστημα. Αυτό περιλάμβανε ένα ταξίδι περίπου 779 εκατομμυρίων χιλιομέτρων που διήρκεσε σχεδόν δύο χρόνια. Έφτασε στον Δία το Δεκέμβριο του 1973. Καθ' οδόν, πέρασε από τον Άρη και διέσχισε μια ζώνη αστεροειδών πέρα από τον Άρη. Κατέγραψε 55 συγκρούσεις με σωματίδια σκόνης. Ωστόσο, το διαστημόπλοιο ξέφυγε χωρίς ζημιές. Άλλα όργανα μέτρησαν την ακτινοβολία και τα μαγνητικά πεδία γύρω από τον Δία.

Κατόπιν, εκτοξεύτηκε ο Πάιονιρ 11, και αφού πέρασε τον Δία συνέχισε ως τον Κρόνο. Οικοδομώντας πάνω στο θεμέλιο που έθεσαν αυτές οι προσπάθειες που έγιναν με τους Πάιονιρ, η NASA συνέχισε με τα διαστημόπλοια Βόγιατζερ (Voyager) 1 και 2. Αυτά, όπως λέει ο Νίκολας Μπουθ, έχουν στείλει στη γη «κατακλυσμό πληροφοριών σχετικά με το σύστημα του Δία, οι οποίες ξεπέρασαν τα αποτελέσματα των αποστολών των Πάιονιρ». Πώς στέλνουν αυτά τα εξερευνητικά οχήματα τις πληροφορίες στη γη;

Υπάρχει ένα σύστημα ανίχνευσης που ονομάζεται Δίκτυο Μακρινού Διαστήματος και αποτελείται από δισκοειδείς κεραίες με διάμετρο 64 μέτρα, οι οποίες συλλαμβάνουν εναλλάξ τα σήματα καθώς περιστρέφεται η γη. Αυτές οι κεραίες βρίσκονται στην Ισπανία, στην Αυστραλία και στις Ηνωμένες Πολιτείες. Αυτές έχουν αποδειχτεί καθοριστικές για την ακριβή λήψη των ραδιοσημάτων που προέρχονται από τα διαστημόπλοια.

## ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΣΤΗ ΣΕΛΗΝΗ: ΕΠΙΤΕΥΓΜΑ ΤΗΣ ΑΝΘΡΩΠΟΤΗΤΑΣ Η ΚΑΛΟΣΤΗΜΕΝΟ ΣΧΕΔΙΟ ΤΗΣ NASA ΚΑΙ ΤΩΝ Μ.Μ.Ε.;;;

Στις μέρες μας υπάρχει ακόμη η αμφιβολία για το αν τελικά έχουμε καταφέρει να πάμε στη σελήνη ή όχι. Οι απόψεις δίστανται. Εμείς το μόνο που γνωρίζουμε σύμφωνα με τη NASA είναι πως έχουν γίνει επανδρωμένες αποστολές και συγκεκριμένα η πρώτη έχει γίνει στις 29 Ιουλίου του 1969. Σύμφωνα όμως με παλαιότερο απόσπασμα της βρετανικής εφημερίδας Telegraph, εξακολουθεί να υφίσταται μια σειρά από «θεωρίες συνωμοσίας», σύμφωνα με τις οποίες, το όλο εγχείρημα της προσγείωσης στη σελήνη ήταν μια μεγάλη απάτη. Η εφημερίδα Telegraph επιχείρησε να «αντικρούσει» μία προς μία τις θεωρίες αυτές, προσπαθώντας να αποδείξει ότι πράγματι ο άνθρωπος «κατέκτησε» τη σελήνη πριν από 40 χρόνια.

Ακολουθούν οι βασικότερες θεωρίες και ο αντίποδάς τους:

1. Όταν οι αστροναύτες έστησαν την αμερικανική σημαία, αυτή φαίνεται να κυματίζει, πράγμα αδύνατο, αφού στο φεγγάρι δεν υπάρχει άνεμος:



Στην πραγματικότητα, η σημαία συγκρατείται ανοικτή από μια οριζόντια ράβδο και απλούστατα κινείται, όταν οι αστροναύτες την ξετυλίγουν και καθώς το κάθετο κοντάρι της στερεώνεται στο έδαφος. Το κοντάρι είναι πολύ ελαφρύ, από εύκαμπτο αλουμίνιο, και έτσι συνεχίζει να δονείται ακόμα και μετά την απομάκρυνση των αστροναυτών, δίνοντας την ψευδαίσθηση ότι κυματίζει στον (ανύπαρκτο) αέρα.

2. Δεν διακρινόταν, κατά την προσελήνωση και τις βόλτες των αστροναυτών, καμία πληθώρα λαμπών άστρων στον σκοτεινό ουρανό της Σελήνης, παρόλο που δεν υποφέρει από τη φωτορύπανση, αντίθετα με τη Γη:



Στην πραγματικότητα, η προσελήνωση έλαβε χώρα κατά το σεληνιακό πρωινό, με τον ήλιο να λάμπει έντονα. Απλώς οι τεχνικοί της NASA ρύθμισαν έτσι τον χρόνο έκθεσης στις κάμερες, ώστε ο χρόνος έκθεσης του φιλμ να είναι πολύ σύντομος προκειμένου να μην εισέλθει πολύ φως και θολώσει τις λεπτομέρειες της λήψης. Τα άστρα, αν και ήταν ορατά από τα μάτια των αστροναυτών πάνω στο φεγγάρι, δεν ήταν αρκετά λαμπερά για να αποτυπωθούν στις φωτογραφίες.

3. Δεν φαίνεται στις φωτογραφίες που τραβήχτηκαν, κανένας μικρός κρατήρας να έχει δημιουργηθεί κάτω από το σημείο προσελήνωσης του σκάφους:



Στην πραγματικότητα, η διαστημική σεληνάκατος προσεληνώθηκε σε στερεό βράχο, καλυμμένο από ένα στρώμα λεπτής σκόνης, έτσι δεν ήταν λογικό να έχει δημιουργηθεί κάποια τρύπα κάτω από το σκάφος. Αλλά ακόμα κι αν η σεληνιακή επιφάνεια σε εκείνο το σημείο ήταν λιγότερο στερεή, η ωστική ισχύς των κινητήρων από την προσελήνωση και την αποσελήνωση της ακάτου ήταν πολύ μικρή σε σχέση με τη Γη, λόγω της συγκριτικά μικρότερης βαρύτητας.

4. Η σεληνάκατος που ζυγίζει 17 τόνους, δεν φαίνεται να αφήνει κανένα αποτύπωμα στην σεληνιακή άμμο, όμως ακριβώς δίπλα είναι ορατά τα ίχνη των παπουτσιών των κατά πολύ ελαφρύτερων αστροναυτών:

Στην πραγματικότητα, την ώρα που οι κινητήρες της ακάτου ενεργοποιούνται για την προσελήνωση, η λεπτή σκόνη τινάζεται μακριά και το σκάφος ακουμπά πάνω στο σκληρό βράχο που βρίσκεται κάτω από το λεπτό στρώμα της άμμου. Λίγο μετά όμως, η σκόνη έχει πια κατακαθίσει ξανά στην επιφάνεια του δορυφόρου και οι αστροναύτες αφήνουν τα αποτυπώματά τους σε αυτήν, όταν αρχίζουν να περπατούν.

5. Τα ίχνη των παπουτσιών στη λεπτή σκόνη, παρά την ανυπαρξία υγρασίας ή ατμόσφαιρας ή ισχυρής βαρύτητας, είναι απρόσμενα έντονα και καλοδιατηρημένα, σαν να έχουν γίνει από το περπάτημα ποδιών σε βρεγμένη άμμο:



Στην πραγματικότητα, η έλλειψη ανέμου στο φεγγάρι σημαίνει ότι τα αποτυπώματα διατηρούνται πολύ καλύτερα από ό,τι στη Γη, καθώς η ξερή σεληνιακή άμμος δεν διασκορπίζεται τόσο εύκολα όσο θα συνέβαινε στον πλανήτη μας.

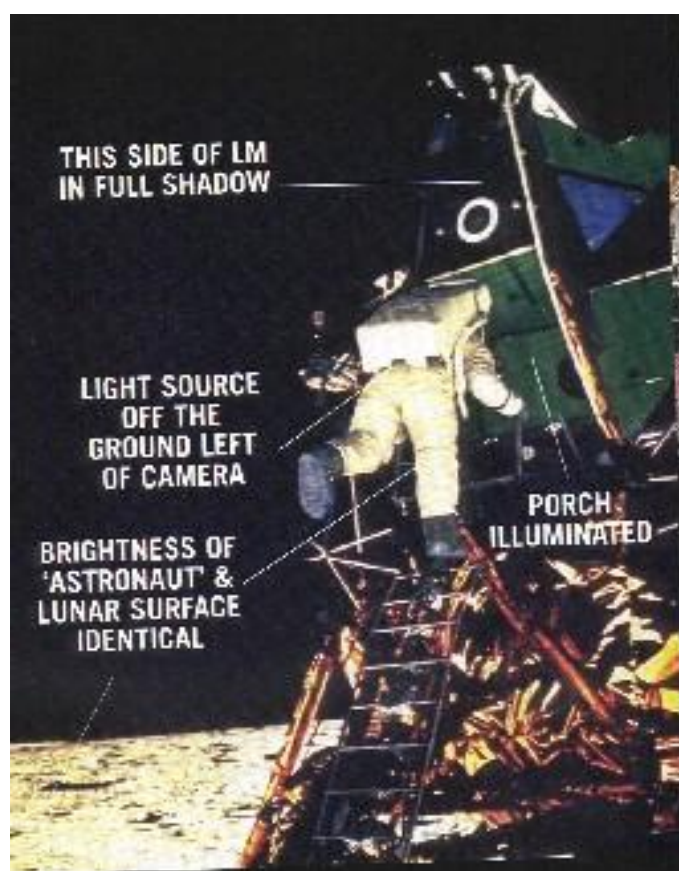


6. Τη στιγμή που η σεληνάκατος φεύγει από τη Σελήνη, δεν διακρίνεται κάποια φλόγα να βγαίνει από τους πυραύλους της:

Στην πραγματικότητα, οι πύραυλοι του σκάφους τροφοδοτούνταν με καύσιμα που περιείχαν ένα συνδυασμό υδροζίνης και τετροξειδίου του διαζώτου, που καίγεται χωρίς ορατή φλόγα.

7. Αν κανείς παίξει γρήγορα το φιλμ του περιπάτου των αστροναυτών στο φεγγάρι, φαίνεται σαν να έχει τραβηχτεί στη Γη και μετά παίχτηκε σε αργή ταχύτητα:

Στην πραγματικότητα, φαίνεται ίσως έτσι, αλλά απλώς δεν ισχύει κάτι τέτοιο.



8. Οι αστροναύτες δεν μπορεί να επιβίωσαν σε ένα τέτοιο ταξίδι λόγω της έκθεσής τους στην επικίνδυνη ακτινοβολία από τη «ζώνη Βαν Άλεν»:

Στην πραγματικότητα, ο ισχυρισμός αυτός -που βασίζεται σε δηλώσεις ενός Ρώσου κοσμοναύτη- δεν έχει βάση, επειδή ο σύντομος χρόνος που χρειάστηκε για να διασχίσει το «Απόλλων 11» τη ζώνη Βαν Άλεν, σε συνδυασμό με την προστασία που προσέφερε το διαστημόπλοιο, σημαίνει ότι η έκθεση των αστροναυτών στην ακτινοβολία ήταν πολύ μικρή.

9. Οι βράχοι που συνέλεξαν οι αστροναύτες και έφεραν πίσω στη Γη, είναι ίδιοι με αυτούς που βρήκαν οι επιστημονικές αποστολές στην Ανταρκτική:

Στην πραγματικότητα, μερικοί σεληνιακοί βράχοι έχουν βρεθεί στον πλανήτη μας, αλλά όλοι είναι «τσουρουφλισμένοι» και οξειδωμένοι από το πέρασμά τους, ως αστεροειδείς, μέσω της ατμόσφαιρας της Γης. Οι γεωλόγοι έχουν επιβεβαιώσει με πλήρη βεβαιότητα ότι οι βράχοι που έφερε το «Απόλλων», προήλθαν όντως από τη Σελήνη.

10. Και οι έξι προσεληνώσεις περιέργως συνέβησαν κατά την διάρκεια της προεδρίας Νίξον. Κανείς άλλος ηγέτης των ΗΠΑ ή άλλης χώρας δεν κατάφερε ποτέ να στείλει ανθρώπους στο φεγγάρι, μέσα στα 40 χρόνια που πέρασαν από τότε:

Στην πραγματικότητα, απλώς οι Αμερικανοί έχασαν το ενδιαφέρον τους γιατί είχαν κερδίσει την κούρσα εναντίον των Σοβιετικών και δεν υπήρχαν πια διαθέσιμοι πακτωλοί κυβερνητικών κονδυλίων, που στράφηκαν πλέον σε άλλα «μέτωπα» του Ψυχρού Πολέμου. Η ΕΣΣΔ, από τη δική της πλευρά, δεν είχε κάποιο κίνητρο πια απλώς να έρθει δεύτερη στην κούρσα, άρα εγκατέλειψε το στόχο της προσελήνωσης δικών της κοσμοναυτών και αναζήτησε κι εκείνη άλλες προτεραιότητες. Τελικά και οι δύο υπερδυνάμεις συνειδητοποίησαν γρήγορα ότι τα διαστημικά ταξίδια σε χαμηλότερες τροχιές είχαν -και έχουν- πολύ μεγαλύτερη εμπορική και στρατιωτική σημασία.

Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία δεν μπορούμε να προσδιορίσουμε με σαφήνεια το αν ο άνθρωπος πήγε πράγματι στη σελήνη λόγω της ύπαρξης πολλών και διαφορετικών θεωριών που υποστηρίζονται από ομάδες συνομωσιολόγων.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΞΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ως Ηλιακό Σύστημα θεωρούμε τον Ήλιο και όλα τα αντικείμενα που συγκρατούνται σε τροχιά γύρω του χάρις στη βαρύτητα, που σχηματίστηκαν όλα πριν 4,6 δις έτη σε ένα γιγάντιο μοριακό νέφος. Τα αντικείμενα με τη μεγαλύτερη μάζα που περιφέρονται γύρω από τον Ήλιο είναι οκτώ πλανήτες, των οποίων οι τροχιές είναι σχεδόν ελλειπτικές και βρίσκονται πάνω στο επίπεδο που ορίζει η εκλειπτική. Οι τέσσερις εσώτεροι, ο Ερμής, η Αφροδίτη, η Γη και ο Άρης αποτελούν τους λεγόμενους γήινους πλανήτες και αποτελούνται κυρίως από πετρώματα και μέταλλα. Οι τέσσερις εξώτεροι πλανήτες ονομάζονται αέριοι γίγαντες. Από αυτούς, οι δύο μεγαλύτεροι, ο Δίας και ο Κρόνος αποτελούνται από υδρογόνο και ήλιο και οι άλλοι δύο, ο Ουρανός και ο Ποσειδώνας αποτελούνται από νερό, αμμωνία και μεθάνιο.

### ΗΛΙΟΣ

Στο κέντρο του Ηλιακού Συστήματος βρίσκεται ο Ήλιος, ένα κίτρινο αστέρι της κύριας ακολουθίας ηλικίας σχεδόν 5 δισεκατομμυρίων χρόνων.

Ο Ήλιος αποτελείται κατά 74% από υδρογόνο, κατά 25% από ήλιο και 1% από άλλα στοιχεία. Το υδρογόνο αποτελεί το κύριο καύσιμο για τις θερμοπυρηνικές αντιδράσεις που παράγουν την ενέργεια που ακτινοβολεί, ενώ το ήλιο προέρχεται κυρίως από τα προϊόντα της πυρηνικής σύντηξης του υδρογόνου.

Ο Ήλιος δεν έχει σαφή επιφάνεια όπως έχουν οι γήινοι πλανήτες. Η πυκνότητα των αερίων μειώνεται σε συνάρτηση με την ακτίνα του Ηλίου με ένα νόμο αντιστρόφου τετραγώνου. Η ακτίνα του Ηλίου μετριέται από το κέντρο του άστρου έως τη φωτόσφαιρα, έξω από την οποία δεν λαμβάνει χώρα η πυρηνική σύντηξη.

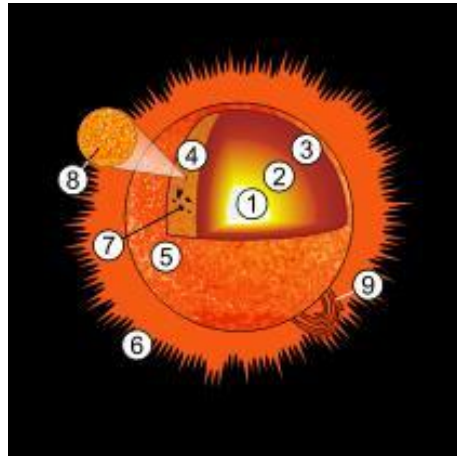
Στο κέντρο του Ηλίου η θερμοκρασία φθάνει τους 20 εκατομμύρια βαθμούς Κελσίου. Σε τέτοια θερμοκρασία τα άτομα έχουν χάσει τα ηλεκτρόνιά τους, βρίσκονται δηλαδή ιονισμένα και η κατάσταση της ύλης καλείται πλάσμα. Αυτό έχει ως συνέπεια τα άτομα υπερθερμασμένα να κινούνται με μεγάλες ταχύτητες, να συγκρούονται μεταξύ τους σφοδρά έτσι ώστε δύο άτομα υδρογόνου να ενώνονται κολλάνε κατά τη σύγκρουση. Αν ακολουθήσουν άλλες δύο συγκρούσεις τότε προστίθενται άλλα δύο άτομα υδρογόνου στο σύνολο φτιάχνοντας έτσι ένα σταθερό άτομο ηλίου. Τα τέσσερα μεμονωμένα άτομα υδρογόνου ζυγίζουν περισσότερο, πριν τη συγχώνευση, από ένα άτομο ηλίου που δημιουργήθηκε με τη συγχώνευση.

Ο Ήλιος είναι ο αστέρας του ηλιακού μας συστήματος και το λαμπρότερο σώμα του ουρανού. Είναι σχεδόν μια τέλεια σφαίρα με διάμετρο 1,4 εκατομμύρια χιλιόμετρα (109 φορές περισσότερο από τη Γη), και η μάζα του ( $2 \times 10^{30}$  κιλά) αποτελεί το 99.86% της μάζας του ηλιακού συστήματος. Η φωτεινότητά του είναι τέτοια, ώστε κατά την διάρκεια της ημέρας να μην επιτρέπει, λόγω της έντονης διάχυσης του φωτός, σε άλλα ουράνια σώματα να εμφανίζονται (με εξαίρεση τη Σελήνη και σπανιότερα την Αφροδίτη). Ο Ήλιος είναι το κοντινότερο στη Γη άστρο, σε απόσταση 149,6 εκατομμυρίων χιλιομέτρων (1 ΑΜ).



Μία απεικόνιση του Ήλιου:

1. πυρήνας
2. Ζώνη ακτινοβολίας
3. Ζώνη μεταφοράς
4. Φωτόσφαιρα
5. Χρωμόσφαιρα
6. Στέμμα
7. Ηλιακή κηλίδα
8. Κοκκίδωση
9. Έκλαμψη



## ΕΡΜΗΣ

Ο Ερμής βρίσκεται τόσο κοντά στον Ήλιο ώστε είναι πολύ δύσκολο να τον διακρίνουμε καθαρά από τη Γη. Επί πλέον είναι και μικρός, ελάχιστα μόνο πιο μεγάλος από τη Σελήνη. Η ηλιακή του ημέρα (από ανατολή σε ανατολή) διαρκεί διπλάσιο χρόνο (176 γήινες ημέρες) απ' ότι το έτος του, αν και μια πλήρης περιστροφή γύρω από τον άξονά του διαρκεί 59 γήινες ημέρες ενώ μια πλήρης περιφορά του γύρω από τον Ήλιο (με μέση ταχύτητα 48 χιλιομέτρων το δευτερόλεπτο) διαρκεί μόνο 88 γήινες ημέρες. Σε απόσταση μικρότερη των 70 εκατομμυρίων χιλιομέτρων ο πλησιέστερος αυτός πλανήτης στον Ήλιο καψαλίζεται συνεχώς από τις ακτίνες του.

Ο Ερμής περιβάλλεται από ένα λεπτό στρώμα ηλίου, οξυγόνου και υδρογόνου, ενώ οποιοδήποτε άλλο είδος ατμόσφαιρας κι αν είχε χάθηκε πριν από δισεκατομμύρια χρόνια, αφού η βαρύτητά του, η οποία δεν υπερβαίνει το 1/3 της γήινης, δεν κατόρθωσε να την συγκρατήσει. Το ήλιο προέρχεται από τον ηλιακό άνεμο και φυλακίζεται από το μαγνητικό του πεδίο, ενώ η ποσότητα που υπάρχει είναι τόσο μικρή ώστε για να γεμίσουμε ένα απλό παιδικό μπαλόνι θα έπρεπε να συγκεντρώναμε όλο το αέριο που περιλαμβάνεται σε μια σφαίρα με διάμετρο 6,5 χιλιομέτρων. Σε σύγκριση, η ατμόσφαιρα της Γης είναι ένα τρισεκατομμύριο φορές πιο πυκνή από αυτήν του Ερμή.

Η επιφάνεια του Ερμή μοιάζει πάρα πολύ με την επιφάνεια της Σελήνης, ενώ αντίθετα το εσωτερικό του μοιάζει περισσότερο μ' αυτό της Γης παρ' όλο που ο πυρήνας του, που

αποτελείται κυρίως από σίδηρο και νικέλιο, είναι αναλογικά μεγαλύτερος απ' αυτόν της Γης. Ο πυρήνας αυτός αποτελεί το 80% της μάζας του Ερμή και έχει διάμετρο 3.600 χιλιομέτρων. Ο πυρήνας δηλαδή του Ερμή είναι μεγαλύτερος από ολόκληρη τη Σελήνη, ενώ πάνω απ' αυτόν βρίσκεται ο μανδύας του που έχει πάχος 600 χιλιομέτρων.

Η επιφάνεια του Ερμή καλύπτεται επίσης και από τεράστιες χαράδρες με μήκη που ξεπερνούν τα 500 χιλιόμετρα και ύψη που ξεπερνούν τα 3.000 μέτρα. Οι ειδικοί επιστήμονες υπολογίζουν ότι οι χαράδρες αυτές είναι ρήγματα που δημιουργήθηκαν καθώς ο τεράστιος σιδερένιος πυρήνας του Ερμή συρρικνώνονταν. Η συρρίκνωση αυτή επήλθε με την αργή στερεοποίησή του, που σημαίνει ότι ο Ερμής είναι σήμερα μικρότερος απ' ότι ήταν πριν από μερικά δισεκατομμύρια χρόνια. Ένα τέτοιο ρήγμα ονομάζεται Santa Maria Rupes με βάθος 3.200 μέτρων. Αν ρίχνατε μια πέτρα από την κορυφή του ρήγματος αυτού θα χρειαζόταν 130 δευτερόλεπτα για να φτάσει στη βάση του, αφού η βαρύτητα του Ερμή είναι τρεις φορές μικρότερη από την βαρύτητα στη Γη. Ένας άνθρωπος δηλαδή με βάρος 75 κιλών στη Γη, στον Ερμή θα είχε βάρος 25 μόνο κιλών.



- 1.Ερμής
- 2.Αφροδίτη
- 3.Γη
- 4.Αρης

## ΑΦΡΟΔΙΤΗ

Η Αφροδίτη ήταν γνωστή από τους αρχαίους χρόνους, καθώς είναι εύκολα ορατή στον ουρανό.

Η Αφροδίτη είναι ένας από τους τέσσερις εσωτερικούς, γαιώδεις πλανήτες του Ηλιακού Συστήματος. Απέχει κατά μέσο όρο 108 εκατομμύρια χιλιόμετρα από τον Ήλιο. Η τροχιά της περιφοράς της Αφροδίτης γύρω από τον Ήλιο είναι σχεδόν κυκλική, αντίθετα με τους άλλους πλανήτες των οποίων οι ελλειπτικές τροχιές παρουσιάζουν μεγαλύτερη εκκεντρότητα. Η περίοδος περιφοράς είναι 0,62 γήινα έτη. Η ελάχιστη απόσταση από τη Γη είναι 38 εκατομμύρια χιλιόμετρα, ενώ η μέγιστη είναι 257 εκατομμύρια χιλιόμετρα· έτσι η Αφροδίτη είναι ο πλανήτης που βρίσκεται πιο κοντά στη Γη.

Η σύσταση της Αφροδίτης είναι παρόμοια με αυτή της Γης. Η επιφάνειά της έχει πάρα πολλά (πάνω από 1.600) ηφαίστεια, ηφαιστειακούς κρατήρες, όρη και πεδιάδες λάβας. Όμως αυτό δε σημαίνει ότι η Αφροδίτη είναι σήμερα γεωλογικά ενεργή. Η δραστηριότητα των ηφαιστείων της Αφροδίτης έχει τερματιστεί εδώ και 500 εκατομμύρια χρόνια, σύμφωνα με τις ενδείξεις. Δεν υπάρχει επίσης ούτε τεκτονική δραστηριότητα.

Η περίοδος περιστροφής γύρω από τον άξονά της (η ημέρα της Αφροδίτης) διαρκεί 243 γήινες ημέρες, με διαφορά η πλέον αργή περιστροφή μεταξύ των 8 μεγάλων πλανητών του Ηλιακού Συστήματος. Επιπλέον, περιστρέφεται κατά την ανάδρομη φορά, δηλαδή από τα ανατολικά προς τα δυτικά. Λόγω της «ανάποδης» περιστροφής της, ωστόσο, το μήκος της ηλιακής ημέρας είναι σημαντικά μικρότερο - για έναν παρατηρητή στην επιφάνεια της Αφροδίτης, το χρονικό διάστημα από την μία ανατολή Ηλίου μέχρι την επόμενη θα ήταν 116,75 γήινες ημέρες. Ακόμα και έτσι πάντως, το ένα ημισφαίριο είναι στο απόλυτο σκοτάδι επί 58 μέρες, ενώ το άλλο δέχεται όλη την ηλιακή ακτινοβολία επί άλλες 58. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση στην ανώτερη ατμόσφαιρά της σφοδρών ανέμων. Αυτοί, σε



συνδυασμό με την μεγάλη πυκνότητα της ατμόσφαιρας και το έντονο φαινόμενο του θερμοκηπίου ισοκατανέμουν τη θερμοκρασία και έτσι δεν υπάρχει μεγάλη θερμοκρασιακή διαφορά ανάμεσα στα δυο ημισφαίρια.

## ΓΗ

Η Γη είναι ο πλανήτης στον οποίο κατοικούν οι άνθρωποι, καθώς και εκατομμύρια άλλα είδη, και ο μοναδικός πλανήτης στον οποίο γνωρίζουμε ότι υπάρχει ζωή. Είναι ο τρίτος σε απόσταση πλανήτης από τον Ήλιο, ο πέμπτος μεγαλύτερος σε μάζα από τους πλανήτες του ηλιακού συστήματός μας και ο μεγαλύτερος μεταξύ των τεσσάρων πλανητών που διαθέτουν στερεό φλοιό. Ο πλανήτης σχηματίστηκε πριν από 4,5 δισεκατομμύρια ( $4,5 \cdot 10^9$ ) έτη, έχει δε έναν φυσικό δορυφόρο, την Σελήνη.

### Δομή

Το εσωτερικό της Γης είναι διαχωρισμένο σε ένα πυριτικό εξωτερικό φλοιό, ο οποίος είναι συμπαγής, έναν ημίρρευστο μανδύα, έναν ρευστό εξωτερικό πυρήνα ο οποίος είναι αρκετά πιο ιξώδης από τον μανδύα, καθώς και έναν στερεό εσωτερικό πυρήνα. Ο ρευστός εξωτερικός πυρήνας δημιουργεί ένα ασθενές μαγνητικό πεδίο λόγω της θερμικής μεταφοράς του ηλεκτρικά αγώγιμου υλικού του. Οι θερμοκρασίες στο εσωτερικό της Γης φθάνουν ως τους  $5.650 \pm 600$  βαθμούς Κ. Η εσωτερική θέρμανση του πλανήτη είχε ως έναρξη την διαδικασία της συσσωμάτωσής του, έπειτα συνεχίστηκε μέσω της διάσπασης των ραδιενεργών στοιχείων όπως του ουρανίου, θορίου και κάλιου. Η ροή θερμότητας από το εσωτερικό του πλανήτη προς την επιφάνεια είναι μόνο το  $1/20.000$  (0,005%) της



ενέργειας που λαμβάνεται από τον Ήλιο. Παρόλ' αυτά αυτή η εσωτερική θερμότητα είναι αρκετή ώστε να λιώσει το υλικό το οποίο αναβλύζει συνεχώς στην επιφάνεια της Γης από το εσωτερικό, με την βοήθεια των ηφαιστείων και των ρωγμών στις μεσσωκεάνειες ράχες με τη μορφή μάγματος. Το μεγαλύτερο μέρος του γήινου φλοιού δεν είναι γηραιότερο από 100 εκατομμύρια ( $1 \cdot 10^8$ ) έτη· τα αρχαιότερα τμήματα του φλοιού είναι περί τα 4,4 δισεκατομμύρια ( $4,4 \cdot 10^9$ ) έτη.[3]

Η δομή του πλανήτη στο εσωτερικό κατά βάθος είναι:

- ↗ 0–60km - Λιθόσφαιρα (τοπικά κυμαίνεται από 5 έως 200km)
- ↗ 0-30/35km - Φλοιός (τοπικά κυμαίνεται από 5 έως 70km)
- ↗ 35–60km - Άνω τμήμα του μανδύα
- ↗ 35-2.890km - Μανδύας
- ↗ 100–700km - Ασθενόσφαιρα
- ↗ 2.890-5.100km - Εξωτερικός πυρήνας
- ↗ 5.100-6.378km - Εσωτερικός πυρήνας

## Πυρήνας

Η μέση πυκνότητα της Γης είναι  $5.515 \text{ kg/m}^3$ , κατατάσσοντάς την ως τον πυκνότερο πλανήτη του ηλιακού συστήματος. Αφού η μέση πυκνότητα των επιφανειακών υλικών είναι περί τα  $3.000 \text{ kg/m}^3$ , συμπεραίνεται πως η πυκνότητα πρέπει να είναι ιδιαίτερα αυξημένη στον πυρήνα. Στα πρώτα στάδια της δημιουργίας του πλανήτη, πριν  $4,5 \cdot 10^9$  χρόνια, η Γη ήταν ολοσχερώς σε ρευστή κατάσταση, λόγω δε της βαρύτητας, πυκνότερα υλικά έρρευσαν προς το κέντρο κατά τη διάρκεια μίας διαδικασίας που καλείται πλανητική διαφοροποίηση, ενώ τα λιγότερο πυκνά υλικά έμειναν στην επιφάνεια. Ως αποτέλεσμα, ο πυρήνας αποτελείται κυρίως από σίδηρο (80%) καθώς και νικέλιο και πυρίτιο· ωστόσο άλλα πυκνά (πυκνότερα μάλιστα) υλικά όπως το ουράνιο και ο μόλυβδος, είναι είτε σπάνια για να αποτελούν σημαντικό ποσοστό του πυρήνα, είτε έχουν την ιδιότητα να προσκολλώνται σε ελαφρύτερα υλικά και γι' αυτό απαντώνται κυρίως στον φλοιό.

## Μανδύας

Ο μανδύας της Γης εκτείνεται σε ένα βάθος 2.890 χλμ. Αποτελείται κατά μεγάλο μέρος από υλικά πλούσια σε σίδηρο και μαγνήσιο.

## Φλοιός

Ο φλοιός κυμαίνεται μεταξύ 5 και 70km σε βάθος. Τα λεπτά τμήματα του φλοιού είναι κάτω από τους ωκεανούς (ωκεάνιος φλοιός) και αποτελούνται από πυκνά πετρώματα μαγνησίου, σιδήρου και πυριτίου. Τα παχύτερα τμήματα του φλοιού είναι τα ηπειρωτικά τα οποία είναι λιγότερο πυκνά από τα ωκεάνια και αποτελούνται από πετρώματα πλούσια σε νάτριο, αλουμίνιο και πυρίτιο.

Ο φλοιός της Γης είναι πλούσιος σε φυσικούς πόρους. Περιέχει μεγάλες ποσότητες καυσίμων (κοιτάσματα): (Άνθρακας, Πετρέλαιο, Φυσικό Αέριο, Μεθάνιο). Αυτά τα κοιτάσματα χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ενέργειας καθώς και για την δημιουργία συνθετικών υλικών. Κατά τις τεκτονικές διαδικασίες στον γήινο φλοιό, σχηματίστηκαν μεταλλευτικά κοιτάσματα. Τα κοιτάσματα αυτά μας παρέχουν μέταλλα καθώς και άλλα

χρήσιμα χημικά στοιχεία (όπως το ορυκτό αλάτι). Σε αυτά μπορεί να συνυπολογιστεί και η βιομάζα η οποία παρέχει ξυλεία και τροφή.

## Ατμόσφαιρα

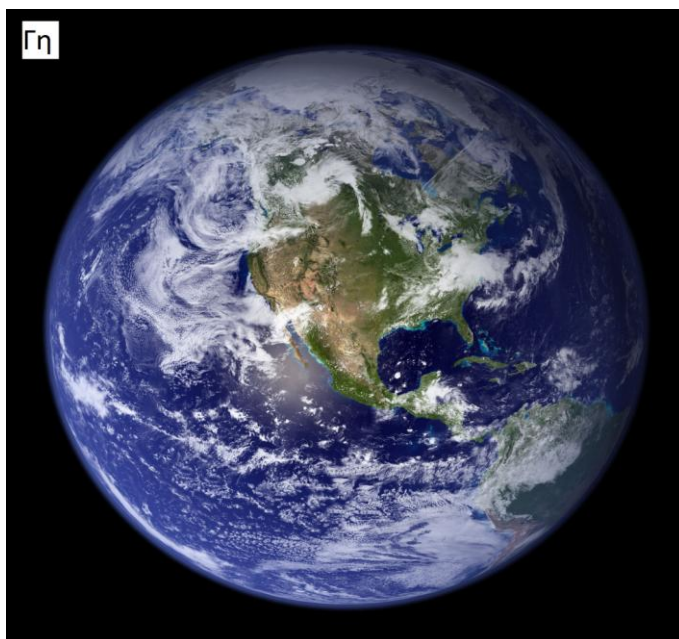
Η Γη έχει μία σχετικά πυκνή ατμόσφαιρα η οποία αποτελείται από 78% άζωτο, 21% οξυγόνο και 1% αργό, με ίχνη από άλλα αέρια, συμπεριλαμβανομένων διοξειδίου του άνθρακα και υδρατμούς. Η ατμόσφαιρα δρα ως ένα παρέμβλημα μεταξύ της Γης και του Ηλίου. Η σύσταση της ατμόσφαιρας της γης είναι ασταθής, η δε ισορροπία διατηρείται από την βιόσφαιρα. Τα στρώματα της ατμόσφαιρας, δηλαδή η τροπόσφαιρα, η στρατόσφαιρα, η μεσόσφαιρα, η θερμόσφαιρα και η εξώσφαιρα, μεταβάλλονται από τόπο σε τόπο και εξαρτώνται και από τις εποχιακές μεταβολές.

## Σύσταση

Το εσωτερικό της Γης είναι διαχωρισμένο σε ένα πυριτικό εξωτερικό φλοιό, ο οποίος είναι συμπαγής, έναν ημίρρευστο μανδύα, έναν ρευστό εξωτερικό πυρήνα ο οποίος είναι αρκετά πιο ιξώδης από τον μανδύα, καθώς και έναν στερεό εσωτερικό πυρήνα. Ο ρευστός εξωτερικός πυρήνας δημιουργεί ένα ασθενές μαγνητικό πεδίο λόγω της θερμικής μεταφοράς του ηλεκτρικά αγώγιμου υλικού του.

Συνολικά, η σύσταση της Γης κατά μάζα είναι:

- ▲ 33,1% Σίδηρος
- ▲ 27,2% Οξυγόνο
- ▲ 17,2% Πυρίτιο
- ▲ 15,9% Μαγνήσιο
- ▲ 1,6% Νικέλιο
- ▲ 1,6% Ασβέστιο
- ▲ 1,5% Αργίλιο
- ▲ 0,7% Θείο
- ▲ 0,25% Νάτριο
- ▲ 0,071% Τιτάνιο
- ▲ 0,019% Κάλιο
- ▲ 0,86% Άλλα στοιχεία



## ΣΕΛΗΝΗ

Η Σελήνη είναι (ο μοναδικός) φυσικός δορυφόρος της Γης και ο πέμπτος μεγαλύτερος φυσικός δορυφόρος του ηλιακού συστήματος. Πήρε το όνομά του από την Σελήνη, αρχαιοελληνική θεά του δορυφόρου αυτού. Λέγεται επίσης «Φεγγάρι» στη δημοτική γλώσσα, λιγότερο επίσημα ή ποιητικά. Αποτελείται από στερεά υλικά με σύσταση παρόμοια με αυτή της Γης. Είναι το φωτεινότερο σώμα στην ουράνια σφαίρα μετά τον Ήλιο, επειδή είναι και το κοντινότερο στη Γη ουράνιο σώμα. Εξαιτίας αυτής της εγγύτητας, η Σελήνη έχει ισχυρή βαρυτική επίδραση στη Γη (παλιρροϊκή αλληλεπίδραση), προκαλώντας φαινόμενα όπως οι παλίρροιες, αλλά και επηρεάζοντας τον άξονα περιστροφής της.

### Αστρονομικά δεδομένα

Η μέση απόσταση Γης - Σελήνης είναι 384.403 χιλιόμετρα (παρατηρείται ότι αυτή η απόσταση αυξάνεται κατά περίπου 0.2 εκατοστά το μήνα και αυτό συμβαίνει λόγω των παλιρροϊκών δυνάμεων). Η διάμετρος της σελήνης είναι 3.476 χιλιόμετρα (περίπου το 1/4 της γήινης). Η βαρύτητα στην επιφάνεια της Σελήνης είναι σε ένταση το 1/6 περίπου αυτής της Γης. Περιστρέφεται στον ελαφρώς κεκλιμένο άξονά της σε 27 ημέρες 7 ώρες και 43 λεπτά, ακριβώς στον ίδιο χρόνο που διαρκεί η τροχιακή περιφορά της γύρω από τη Γη. Αυτός ο συντονισμός είναι και ο λόγος που από τη γη βλέπουμε πάντα την ίδια όψη της, κάτι που οφείλεται στην βαρυτική έλξη από τη Γη. Η Γη και η σελήνη βαρυτικά είναι ένα ενιαίο σώμα με κοινό βαρυτικό κέντρο . Συνέπεια των παραπάνω είναι πως ορατό στη γη είναι το 59% της επιφάνειάς της.

Οι εκλείψεις Ηλίου προκαλούνται από τη Σελήνη, όταν αυτή περνά φαινομενικά μπροστά από το ήλιο, σκιάζοντας μέρος της Γης, αντίθετα με τις εκλείψεις Σελήνης που προκαλούνται ομοίως από τον πλανήτη Γη.

### Κινήσεις

Οι βασικές κινήσεις της Σελήνης είναι δύο. Κινείται γύρω από τη Γη σε ελλειπτική τροχιά και συμπληρώνει μια περιστροφή γύρω από το κέντρο της σε 29,53 ημέρες. Ο χρόνος αυτός ονομάζεται συνοδικός μήνας. Επίσης περιστρέφεται γύρω από τον άξονά της και συμπληρώνει μια περιστροφή σε 27,3 ημέρες. Ο χρόνος αυτός ονομάζεται αστρικός μήνας. Το αποτέλεσμα των δύο αυτών κινήσεων είναι η Σελήνη να δείχνει σε μας πάντοτε την ίδια πλευρά. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται σύγχρονη περιστροφή της Σελήνης και οφείλεται στην εξίσωση των χρόνων της περιφοράς της γύρω από τη Γη και της περιστροφής γύρω από τον άξονά της.



#### Φάσεις της Σελήνης

- ♣ Νέα Σελήνη
- ♣ Αύξων Μηνίσκος
- ♣ Πρώτο τέταρτο
- ♣ Αύξων Αμφίκυρτος
- ♣ Πανσέληνος
- ♣ Φθίνων Αμφίκυρτος
- ♣ Τελευταίο τέταρτο
- ♣ Φθίνων Μηνίσκος

#### ΑΡΗΣ

Ο Άρης είναι ο τέταρτος (4ος) σε απόσταση από τον Ήλιο πλανήτης του Ηλιακού μας Συστήματος (Η/Σ) και ακόμη, ο δεύτερος πλησιέστερος στη Γη, και ο έβδομος σε μέγεθος και μάζα του Η/Σ. Λέγεται συχνά και «ερυθρός πλανήτης» εξαιτίας του ερυθρού χρώματος που παρουσιάζει και οφείλεται στο τριοξειδίο του σιδήρου ( $Fe_2O_3$ ) στην επιφάνειά του. Ο Άρης είναι ένας «γήινος πλανήτης» με λεπτή ατμόσφαιρα, με επιφάνεια που συνδυάζει τους κρατήρες σύγκρουσης της Σελήνης και τα ηφαίστεια, τις κοιλάδες, τις ερήμους και τα πολικά παγοκαλύμματα της Γης. Φαίνεται ακόμη να έχει περιοδικά επαναλαμβανόμενες «εποχές». Ο Άρης διαθέτει ακόμη το Όρος Όλυμπος, το ψηλότερο γνωστό όρος στο Ηλιακό μας Σύστημα και την Κοιλάδα Μαρινέρις, τη μεγαλύτερη κοιλάδα. Το βαθύπεδο Βορεάλις

που βρίσκεται στο βόρειο ημισφαίριο του πλανήτη καλύπτει το 40% της επιφάνειάς του και αποτελεί το υπόλειμμα μιας γιγάντιας σύγκρουσης.

Στην περιφορά του γύρω από τον Ήλιο συνοδεύεται από δύο μικρούς δορυφόρους: τον Φόβο και τον Δείμο (= Τρόμο).

#### Εδαφολογία

Με βάση τροχιακών παρατηρήσεων και την εξέταση συλλογή αρειανών μετεωριτών, η επιφάνεια του Άρη φαίνεται να αποτελείται κυρίως από βασάλτη. Κάποια στοιχεία δείχνουν ότι ένα μέρος της επιφάνειας του Άρη είναι πιο πλούσια σε διοξείδιο του πυριτίου από τον τυπικό βασάλτη, και μπορεί να είναι παρόμοιο με τους βράχους ανδρσίτη στη Γη• ωστόσο, αυτές οι παρατηρήσεις μπορεί επίσης να εξηγηθούν από πυριτικό γυαλί. Ένα μεγάλο μέρος της επιφάνειας είναι καλύπτεται από ψιλή σκόνη οξειδίου του σιδήρου (III).

Σημερινά μοντέλα του εσωτερικού του πλανήτη, υποδεικνύουν ένα πυρήνα με ακτίνα 1.480 χιλιόμετρα, που αποτελείται κυρίως από σίδηρο με ποσοστό 14-17% θείο. Αυτός ο πυρήνας από σουλφίδιο του σιδήρου είναι εν μέρει ρευστός, και έχει δύο φορές μεγαλύτερη συγκέντρωση ελαφρύτερων στοιχείων από ό,τι υπάρχει στον πυρήνα της Γης. Ο πυρήνας περιβάλλεται από ένα πυριτικό μανδύα που διαμόρφωσε πολλές από τα τεκτονικά και ηφαιστειακά χαρακτηριστικά του πλανήτη, αλλά τώρα φαίνεται να είναι ανενεργά. Το μέσο πάχος του φλοιού του πλανήτη είναι μάλλον 50 χιλιόμετρα, με μέγιστο πάχος 125 χιλιόμετρα. Σε αντιδιαστολή, το μέσο πλάτος του φλοιού της Γης είναι κατά μέσο όρο 40 χιλιόμετρα, μόνο το ένα τρίτο του πάχους φλοιού του Άρη, σε σχέση με τα μεγέθη των δύο πλανητών.

#### Δορυφόροι

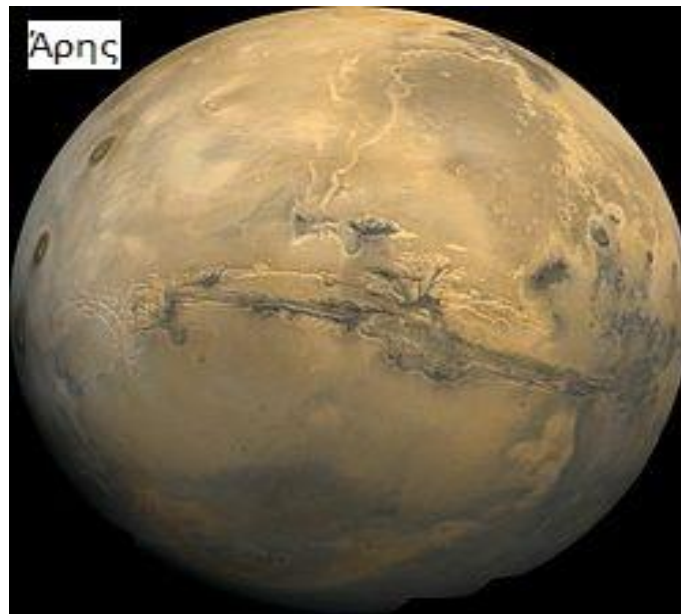
Ο Άρης έχει δυο μικρούς δορυφόρους, το Φόβο και τον Δείμο. Οι δορυφόροι αυτοί υποθέτουμε ότι είναι αστεροειδείς που μπήκαν σε τροχιά γύρω του λόγω της βαρυτικής έλξης του πλανήτη, όμως απομένει να εξερευνηθούν από κοντά προκειμένου να διαπιστωθεί αυτό (το 2011 θα εκτοξευτεί η ρωσο-κινεζική αποστολή Phobos-Grunt που θα μελετήσει το Φόβο από κοντά). Ο Φόβος περιφέρεται γύρω από τον Άρη σε 7 ώρες και 39 λεπτά, σε μέση απόσταση από τον πλανήτη μόλις 9.377 χιλιόμετρα, εγγύτερα στο μητρικό του πλανήτη από κάθε άλλο δορυφόρο του ηλιακού συστήματος. Εικάζεται ότι, κάποια στιγμή στο μέλλον ο Φόβος θα πλησιάσει αρκετά κοντά στον Άρη ώστε να διασπαστεί από τις παλιρροϊκές δυνάμεις και να σχηματίσει έναν δακτύλιο γύρω από τον πλανήτη. Ο άλλος δορυφόρος, ο Δείμος, είναι αρκετά μικρότερος από το Φόβο και περιφέρεται αρκετά μακρύτερα, σε απόσταση 23.460 χιλιομέτρων από τον Άρη, συμπληρώνοντας μια περιφορά κάθε 1,2 μέρες.

#### Γεωλογικά Χαρακτηριστικά

Ο Άρης έχει το ιδιόμορφο χαρακτηριστικό ότι αποτελείται από δυο μορφολογικά ανόμοια «τμήματα»: το βόρειο ημισφαίριο αποτελείται από «πεδιάδες» που χαρακτηρίζονται από σχετικά μικρή πυκνότητα κρατήρων και μεγαλύτερη λευκαύγεια, ενώ το νότιο ημισφαίριο βρίσκεται σε μεγαλύτερο υψόμετρο και είναι εμφανώς πιο καταπονημένο από προσκρούσεις μετεώρων. Εδώ βρίσκεται και ο κρατήρας Hellas basin, ο μεγαλύτερος του πλανήτη, με διάμετρο 2.300 χιλιόμετρα, σημάδι μιας εξαιρετικά βίαιης πρόσκρουσης πριν από 4 δις. χρόνια. Μία εξήγηση αυτής της διαφοράς μεταξύ των δυο ημισφαιρίων είναι ότι οι βόρειες «πεδιάδες» αποτελούσαν κάποτε τον πυθμένα ενός ωκεανού που κάλυπτε μεγάλο μέρος του πλανήτη. Πρόσφατες ανακαλύψεις δίνουν ενδείξεις που υποστηρίζουν μερικά αυτή την άποψη, χωρίς ωστόσο οριστικά συμπεράσματα. Μία άλλη εξήγηση είναι ότι

στο βόρειο ημισφαίριο προσέκρουσε ένα σώμα με μέγεθος από το ένα δέκατο μέχρι τα δύο τρίτα του μεγέθους της Σελήνης, σχηματίζοντας έναν τεράστιο κρατήρα πρόσκρουσης στο βόρειο ημισφαίριο του Άρη, που έχει διαστάσεις 10.600 χιλιόμετρα επί 8.500 χιλιόμετρα, δηλαδή περίπου τέσσερις φορές μεγαλύτερη από το Νότιο Πόλο-λεκάνη Aitken της Σελήνης, το μεγαλύτερο κρατήρα πρόσκρουσης που έχει ανακαλυφθεί μέχρι σήμερα.

Συνολικά, έχουν ανακαλυφθεί 43.000 κρατήρες με διάμετρο μεγαλύτερη των πέντε χιλιομέτρων. Ο μεγαλύτερος από αυτούς είναι ο Hellas Basin, ένα χαρακτηριστικό που είναι εμφανές από τη Γη.



## ΔΙΑΣ

Ο Δίας είναι ο μεγαλύτερος πλανήτης του Ηλιακού Συστήματος σε διαστάσεις και μάζα. Είναι ο πέμπτος κατά σειρά πλανήτης ξεκινώντας από τον Ήλιο. Είναι ένας γίγαντας αερίων με μάζα λίγο μικρότερη από το ένα εικοστό της ηλιακής, αλλά είναι δύομισι φορές μεγαλύτερη του αθροίσματος της μάζας των υπόλοιπων πλανητών του ηλιακού συστήματος. Ο Δίας, μαζί με τον Κρόνο, τον Ουρανό και τον Ποσειδώνα, αναφέρονται ως αέριοι γίγαντες.

Ο Δίας αποτελείται κυρίως από υδρογόνο, με το ένα τέταρτο της μάζας να είναι ήλιο. Μπορεί επίσης να έχει βραχώδη πυρήνα που αποτελείται από βαρύτερα στοιχεία. Λόγω της ταχείας περιστροφής του, το σχήμα του Δία είναι αυτό ενός πεπλατυσμένου σφαιροειδούς (έχει μια μικρή, αλλά σημαντική διόγκωση γύρω από τον ισημερινό). Η εξωτερική ατμόσφαιρα είναι εμφανώς χωρισμένη σε διάφορες ζώνες σε διάφορα γεωγραφικά πλάτη, με αποτέλεσμα αναταραχή και καταιγίδες κατά μήκος των ορίων αλληλεπίδρασής τους. Ένα σημαντικό αποτέλεσμα είναι η Μεγάλη Ερυθρά Κηλίδα, μια τεράστια καταιγίδα που είναι γνωστό ότι υπήρχε τουλάχιστον από τον 17ο αιώνα, οπότε και παρατηρήθηκε για πρώτη φορά με τηλεσκόπιο. Γύρω από τον πλανήτη είναι ένα αχνό πλανητικό σύστημα δακτυλίων και μια ισχυρή μαγνητόσφαιρα. Περιβάλλεται επίσης από τουλάχιστον 67 φεγγάρια, συμπεριλαμβανομένων των τεσσάρων μεγάλων φεγγαριών του Γαλιλαίου, όπως ονομάζονται τα φεγγάρια που ανακαλύφθηκαν για πρώτη φορά από τον Γαλιλαίο το 1610. Ο Γανυμήδης, ο μεγαλύτερος από αυτά τα φεγγάρια, έχει διάμετρο μεγαλύτερη από εκείνη του πλανήτη Ερμή.



## Σύνθεση

Η ανώτερη ατμόσφαιρα του Δία αποτελείται από περίπου 88-92% υδρογόνο και το ήλιο αποτελεί 8-12% κατ' όγκο τοις εκατό ή κλάσμα των μορίων του αερίου. Δεδομένου ότι ένα άτομο ηλίου έχει περίπου τέσσερις φορές μεγαλύτερη μάζα απ' ότι ένα άτομο υδρογόνου, η σύσταση αλλάζει όταν περιγράφεται ως αναλογία της μάζας που συνεισφέρουν τα διαφορετικά άτομα. Έτσι, η ατμόσφαιρα αποτελείται περίπου από 75% υδρογόνο και 24% ήλιο κατά μάζα, με το υπόλοιπο ένα τοις εκατό της μάζας να αποτελείται από άλλα στοιχεία. Το εσωτερικό περιέχει υλικά πυκνότερα έτσι ώστε η κατανομή να είναι περίπου 71% υδρογόνο, 24% ήλιο, και 5% άλλα στοιχεία κατά μάζα. Η ατμόσφαιρα περιέχει ίχνη μεθανίου, υδρατμών, αμμωνία, και ενώσεις με βάση το πυρίτιο. Υπάρχουν επίσης ίχνη από άνθρακα, αιθάνιο, υδρόθειο, νέον, οξυγόνο, φωσφίνη και θείο. Το εξωτερικό στρώμα της ατμόσφαιρας περιέχει κατεψυγμένους κρυστάλλους αμμωνίας. Με υπέρυθρες και υπεριώδεις μετρήσεις, ίχνη βενζολίου και άλλων υδρογονανθράκων έχουν επίσης βρεθεί.

## Εσωτερική δομή

Ο Δίας θεωρείται ότι αποτελείται από ένα πυκνό πυρήνα με ένα μείγμα στοιχείων, ένα στρώμα υγρού μεταλλικού υδρογόνου με λίγο ήλιο που τον περιβάλλει, και ένα εξωτερικό στρώμα κυρίως από μοριακό υδρογόνο. Ο πυρήνας συχνά περιγράφεται ως βραχώδης, αλλά κάθε λεπτομέρεια στη σύνθεση του είναι άγνωστη, όπως και οι ιδιότητες των υλικών



σε θερμοκρασίες και πιέσεις σε τέτοια βάθη. Το 1997, είχε προταθεί από βαρυτικές μετρήσεις, ότι ο πυρήνας του Δία έχει 12 έως 45 φορές τη μάζα της Γης, ή περίπου το 3% - 15% της συνολικής Μάζας του Δία. Η παρουσία του πυρήνα κατά τη διάρκεια τουλάχιστον ενός μέρους της ιστορίας του Δία προτείνεται από τα μοντέλα του πλανητικού σχηματισμού που αφορούν την αρχική σύσταση ενός βραχώδους ή παγωμένου πυρήνα που είναι αρκετά ογκώδης για να συλλέξει μέρος του όγκου από υδρογόνο και ήλιο από το πρωτοηλιακό νεφέλωμα. Αν υποθέσουμε ότι υπήρχε, μπορεί να έχει συρρικνωθεί καθώς ρεύματα μεταφοράς θερμού υγρού μεταλλικού υδρογόνου αναμίχθηκαν με το λειωμένο πυρήνα και μετέφεραν το περιεχόμενό του σε υψηλότερα επίπεδα στο πλανητικό εσωτερικό. Ο πυρήνας μπορεί τώρα να απουσιάζει εντελώς, καθώς οι μετρήσεις δεν είναι ακόμα αρκετά ακριβείς ώστε να αποκλειστεί η δυνατότητα αυτή.

## ΚΡΟΝΟΣ

Ο Κρόνος είναι ο έκτος πλανήτης σε σχέση με την απόστασή του από τον Ήλιο και ο δεύτερος μεγαλύτερος του Ηλιακού Συστήματος μετά τον Δία, με διάμετρο στον ισημερινό του 120.660 χιλιόμετρα και ανήκει στους λεγόμενους γίγαντες αερίων. Το όνομά του προέρχεται από τον Κρόνο της αρχαίας ελληνικής μυθολογίας και σχετίζεται με την λέξη χρόνος. Σχεδόν ταυτίζεται με το Ρωμαϊκό θεό Saturn, απ' όπου προέρχονται και οι άλλες ευρωπαϊκές ονομασίες.

Λόγω της μεγάλης μάζας του Κρόνου και της μεγάλης βαρύτητας, οι συνθήκες που παράγονται στον Κρόνο είναι ακραίες. Οι εσωτερικές πιέσεις και θερμοκρασίες είναι πέρα από οτιδήποτε μπορεί να αναπαραχθεί πειραματικά στη Γη. Το εσωτερικό του Κρόνου πιθανώς αποτελείται από έναν στερεό πυρήνα σιδήρου, νικελίου, πυριτίου και ενώσεις οξυγόνου και περιβάλλεται από ένα βαθύ στρώμα μεταλλικού υδρογόνου, ένα ενδιάμεσο στρώμα του υγρού υδρογόνου και υγρού ηλίου, καθώς και ένα εξωτερικό στρώμα αερίων. Το ηλεκτρικό ρεύμα μέσα στο στρώμα μεταλλικού υδρογόνου είναι πιθανό να δημιουργεί ένα πλανητικό μαγνητικό πεδίο, που είναι ελαφρώς πιο αδύναμο από το γήινο μαγνητικό πεδίο αν συγκριθούν στις επιφάνειες των πλανητών και περίπου το ένα εικοστό της ισχύος του πεδίου γύρω από τον Δία. Η εξωτερική ατμόσφαιρα έχει γενικά ήπια εμφάνιση, αν και μπορούν να εμφανιστούν χαρακτηριστικά μακράς διάρκειας ζωής. Η ταχύτητα του ανέμου στον Κρόνο μπορεί να φτάσει 1.800 χλμ/ώρα, πολύ μεγαλύτερη από εκείνη στον Δία.

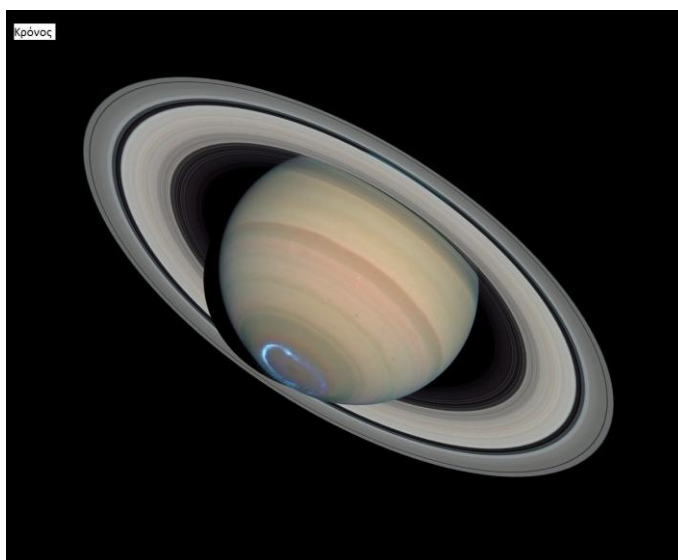
Ο Κρόνος διαθέτει εννέα δακτυλίους, οι οποίοι αποτελούνται από σωματίδια σκόνης και πάγου, και 62 δορυφόρους, χωρίς να συνυπολογίζονται οι μικροί δορυφόροι και οι έλικες. Ο μεγαλύτερος δορυφόρος του Κρόνου, ο Τιτάνας, είναι ο μόνος δορυφόρος στο ηλιακό σύστημα με πυκνή ατμόσφαιρα.

Για αιώνες τον θεωρούσαν τον τελευταίο (εξώτατο) πλανήτη του Ηλιακού Συστήματος, καθώς είναι γνωστός από την αρχαιότητα. Πολλά από αυτά που σήμερα γνωρίζουμε για τον πλανήτη και τους δορυφόρους του, μας έγιναν γνωστά από την εξερεύνηση των Βόγιατζερ 1 και Βόγιατζερ 2 το 1980-81. Από το 2004, η διαστημική συσκευή Cassini βρίσκεται σε τροχιά γύρω απ' τον πλανήτη, μελετώντας τον διεξοδικά.

### Δακτύλιοι

Η προέλευση των δακτυλίων δεν είναι πλήρως γνωστή. Πιστεύεται ότι δημιουργήθηκαν από μεγάλους δορυφόρους (φεγγάρια) που περιστρέφονταν γύρω από τον πλανήτη και θρυμματίστηκαν από την πρόσκρουσή τους με κομήτες και μετεωροειδείς. Η σύνθεση των δακτυλίων αφορά κυρίως σημαντικές ποσότητες πάγου νερού. Κομμάτια πάγου δείχνουν να περιστρέφονται μαζί με θραύσματα μετάλλων, κόκκους σκόνης και κομμάτια βράχων. Ακόμη έχει παρατηρηθεί ότι οι δακτύλιοι είναι σχετικά ασταθείς στην πυκνότητα και την περιστροφή τους, κι αυτό σημαίνει αφενός ότι δημιουργήθηκαν σχετικά «πρόσφατα» (μιλώντας με αστρονομικές χρονικές κλίμακες) και αφετέρου ότι κάποια στιγμή θα διαλυθούν.

Σύμφωνα με τις τελευταίες παρατηρήσεις του Κασσίνι συμπεραίνεται πως οι συχνές αλλαγές που παρατηρούνται στη μορφολογία του δακτυλίου F του Κρόνου, οποίος βρίσκεται περί τα 3.400 χλμ πέρα από τον δακτύλιο A, οφείλονται στη βαρυτική έλξη που ασκούν σε αυτόν τα "περαστικά" φεγγάρια Πανδώρα και Προμηθέας, που περιφέρονται στην ίδια απόσταση με τον δακτύλιο, και είναι υπεύθυνα για τη διατήρηση της συνοχής του. Ακόμα παρατηρήσεις που έγιναν πρόσφατα κατά τη διάρκεια της ισημερίας του Κρόνου, οπότε το επίπεδο των δακτυλίων ευθυγραμμίστηκε με τον ήλιο, δείχνουν πως, καθώς περνούν δίπλα από τους δακτυλίους, τα φεγγάρια παρασέρνουν υλικό πάνω από το επίπεδο του



## ΟΥΡΑΝΟΣ

Ο Ουρανός είναι ένας μεγάλος πλανήτης, ένας από τους τέσσερις γίγαντες αερίων του ηλιακού μας συστήματος, αλλά στη δομή μοιάζει περισσότερο με τον Ποσειδώνα, παρά με τους άλλους δύο. Λόγω της μεγάλης απόστασής του από τη Γη, είναι μόλις ορατός με γυμνό μάτι. Το 1977 ανακαλύφθηκε ότι ο Ουρανός έχει ένα σύστημα από δακτυλίους και ο Βόγιατζερ 2, κατά τη διάρκεια της προσέγγισης του πλανήτη τον Ιανουάριο του 1986 μελέτησε τη δομή των δακτυλίων αυτών και ανακάλυψε 10 ακόμη δορυφόρους του, ανεβάζοντας τον αριθμό τους στους 15. Όλοι οι δακτύλιοι και οι δορυφόροι βρίσκονται σχεδόν στο ίδιο επίπεδο, το επίπεδο του Ισημερινού του πλανήτη. Έχει έναν πετρώδη πυρήνα, στο μέγεθος της Γης, που καλύπτεται από έναν βαθύ "ωκεανό" νερού και αμμωνίας, ο οποίος περιβάλλεται από μια ατμόσφαιρα που αποτελείται από υδρογόνο, ήλιο και μεθάνιο.

Το χαρακτηριστικό που ξεχωρίζει τον Ουρανό από όλους τους άλλους πλανήτες του ηλιακού συστήματος είναι ότι ο άξονας περιστροφής γύρω από τον εαυτό του βρίσκεται σχεδόν πάνω στην εκλειπτική, το επίπεδο δηλαδή πάνω το οποίο βρίσκεται η τροχιά του γύρω από τον Ήλιο. Έτσι, καθώς ο Ουρανός περιστρέφεται γύρω από τον ήλιο και τον εαυτό του, μοιάζει σαν να "κυλά" πάνω στην τροχιά του, καθώς οι δορυφόροι και οι δακτύλιοί του περιστρέφονται κάθετα στον ισημερινό του πλανήτη, το όλο σύστημα μοιάζει σαν ένας "στόχος". Το αποτέλεσμα στο «ημερολόγιο» του Ουρανού είναι ότι κάθε πόλος έχει πολύ μεγάλη περίοδο νύκτας και μια πολύ μεγάλη περίοδο ημέρας, 21 γήινα έτη. Το χαρακτηριστικό αυτό του Ουρανού έχει επιπτώσεις και στη μαγνητόσφαιρά του, που μοιάζει

με τριμπουσόν που συστρέφεται στην πλευρά του πλανήτη που είναι στραμμένη μακριά από τον Ήλιο. Αυτή η απόκλιση από τα όσα ισχύουν για τους υπόλοιπους πλανήτες δεν έχει εξηγηθεί μέχρι σήμερα. Είναι πιθανό να είναι το αποτέλεσμα κάποιου συμβάντος πρόσκρουσης στο μακρινό παρελθόν του πλανήτη.

### Δορυφόροι

Ο Ουρανός έχει 27 γνωστούς δορυφόρους. Οι πρώτοι τέσσερις δορυφόροι ανακαλύφθηκαν τον 18ο και 19ο αιώνα από τους αστρονόμους Ουίλιαμ Χέρσελ και Ουίλιαμ Λάσελ. Ένας ακόμα ανακαλύφθηκε από τον Γκέραρντ Κάιπερ το 1948. Άλλοι δέκα δορυφόροι ανακαλύφθηκαν με τη διέλευση του Βόγιατζερ 2 το 1986. Από τότε συνεχώς ανακαλύπτονται νέοι δορυφόροι αυτού του πλανήτη από παρατηρητήρια στη Γη. Οι δορυφόροι του Ουρανού παίρνουν τα ονόματά τους από ήρωες των θεατρικών έργων του Σαίξπηρ. Αρκετοί από τους δορυφόρους του Ουρανού παρουσιάζουν ιδιομορφίες που τους κάνουν εξαιρετικά ενδιαφέροντες για τους ειδικούς επιστήμονες, όπως η Μιράντα, που μοιάζει να έχει διαλυθεί από κάποιο συμβάν πρόσκρουσης και τα κομμάτια της να επανασυγκολλήθηκαν. Τα περισσότερα φεγγάρια του Ουρανού είναι μαύρα, λόγω της διάσπασης των υλικών που βρίσκονται στην επιφάνειά τους από την ακτινοβολία.

### Δακτύλιοι

Ο Ουρανός έχει ένα πολύπλοκο σύστημα δακτυλίων, το οποίο ήταν το δεύτερο που ανακαλύφθηκε στο ηλιακό σύστημα μετά απ' αυτό του Κρόνου. Οι δακτύλιοι αποτελούνται από εξαιρετικά σκούρα σωματίδια με διαστάσεις μεταξύ λίγων μικρόμετρων μέχρι κλάσματα του μέτρου. Αποτελούνται από 13 δακτυλίου, εκ των οποίων λαμπρότερος είναι ο δακτύλιος e. Όλοι με την εξαίρεση δύο είναι πολύ στενοί, με πλάτος λίγων χιλιομέτρων. Φαίνεται ότι είναι αρκετά νέοι. Βρίσκονται σε αποστάσεις από 38.000 έως 51.000 km από το κέντρο του Ουρανού.



### ΠΟΣΕΙΔΩΝΑΣ

Ο Ποσειδώνας είναι ο όγδοος, κατά σειρά απόστασης από τον ήλιο, πλανήτης του Ηλιακού Συστήματος. Δεν είναι ορατός με γυμνό μάτι, ενώ αν παρατηρηθεί με ισχυρό τηλεσκόπιο μοιάζει με πράσινο δίσκο.

Ο Ποσειδώνας έχει παρόμοια σύνθεση με τον Ουρανό, ενώ και οι δύο έχουν συνθέσεις που διαφέρουν από εκείνες των μεγαλύτερων γιγάντων αερίων, Δία και Κρόνου. Η ατμόσφαιρα του Ποσειδώνα, ενώ είναι παρόμοια με του Δία και του Κρόνου στο ότι αποτελείται κυρίως

από υδρογόνο και ήλιο, μαζί με τα ίχνη υδρογονανθράκων και, ενδεχομένως, του αζώτου, περιέχει μεγαλύτερο ποσοστό των «πάγων», όπως νερό, αμμωνία και μεθάνιο. Οι αστρονόμοι κατηγοριοποιούν ενίοτε τους Ουρανό και Ποσειδώνα ως «γίγαντες πάγου», προκειμένου να τονίσουν τις διακρίσεις αυτές. Το εσωτερικό του Ποσειδώνα, όπως και του Ουρανού, αποτελείται κυρίως από πάγο και βράχους. χνη μεθανίου στις εξωτερικές περιοχές του πλανήτη ευθύνονται εν μέρει για την μπλε εμφάνιση του πλανήτη.

Σε αντίθεση με τη σχετικά ήρεμη ατμόσφαιρα του Ουρανού, η ατμόσφαιρα του Ποσειδώνα είναι αξιοσημείωτη για τα ενεργά και ορατά καιρικά φαινόμενα της. Όταν το Βόγιατζερ 2 προσέγγισε τον Ποσειδώνα, για παράδειγμα, στο νότιο ημισφαίριο του πλανήτη υπήρχε μία μεγάλη σκοτεινή κηλίδα, συγκρίσιμη με τη Μεγάλη Ερυθρά Κηλίδα στο Δία. Αυτές οι καιρικές συνθήκες καθοδηγούνται από τους ισχυρότερους συνεχείς ανέμους κάθε πλανήτη στο ηλιακό μας σύστημα, καθώς καταγράφονται ταχύτητες ανέμου τόσο υψηλές όσο 2.100 χιλιόμετρα ανά ώρα. Λόγω της μεγάλης απόστασης από τον Ήλιο, η εξωτερική ατμόσφαιρα του Ποσειδώνα είναι ένα από τα πιο κρύα μέρη στο ηλιακό σύστημα, με τη θερμοκρασία στις κορυφές συννέφων να πλησιάζουν τους  $-218^{\circ}\text{C}$  (55 K). Ωστόσο, η θερμοκρασία στο κέντρο του πλανήτη είναι περίπου 5.400 K (5.000  $^{\circ}\text{C}$ ). Ο Ποσειδώνας έχει ένα αχνό και κατακερματισμένο σύστημα δακτυλίων, οι οποίοι είχαν ανιχνευτεί κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1960, όμως, ήταν αναμφισβήτητα η ύπαρξή τους επιβεβαιώθηκε μόνο το 1989 από το Voyager 2.



### Εσωτερική δομή

Η εσωτερική δομή του Ποσειδώνα μοιάζει με αυτή του Ουρανού. Η ατμόσφαιρά του αποτελεί περίπου το 5 με 10 τις εκατό της συνολικής μάζας και και 10 με 20% της ακτίνας του πλανήτη. Στις κατώτερες περιοχές της ατμόσφαιρας του πλανήτη υπάρχουν αυξημένες συγκεντρώσεις μεθανίου, αμμωνίας και νερού.

Σταδιακά, αυτή η περιοχή θερμαίνεται και συμπυκνώνεται σχηματίζοντας ένα υπέρθερμο, υγρό μανδύα με θερμοκρασία μεταξύ 2.000 και 5.000 βαθμών Κέλβιν. Ο μανδύας έχει μάζα 10 με 15 φορές μεγαλύτερη από τη γήινη και είναι πλούσιος σε νερό, αμμωνία και μεθάνιο. Αυτό το μείγμα αναφέρεται πολλές φορές ως πάγος, αν και είναι ένα καυτό, υπέρπυκνο υγρό. Σε βάθος 7.000 χιλιομέτρων οι συνθήκες είναι τέτοιες που το μεθάνιο μπορεί να διασπάται και σχηματίζονται διαμάντια.

Ο πυρήνας του Ποσειδώνα αποτελείται από σίδηρο, νικέλιο και πυρίτιο, με μάζα 1,2 φορές

μεγαλύτερη από αυτή της Γης. Η πίεση στο πυρήνα είναι 7 Mbar (700 GPa), εκατομμύρια φορές μεγαλύτερη από αυτή στην επιφάνεια της Γης, και με θερμοκρασία περίπου 5,400 K.

## ΠΛΟΥΤΩΝΑΣ

### Γενικά χαρακτηριστικά

Η μέση απόσταση του Πλούτωνα από τον Ήλιο είναι 39,48 αστρονομικές μονάδες, δηλαδή 5.906.000.000 χιλιόμετρα, ενώ η περιφορά του γύρω από τον Ήλιο συμπληρώνεται σε 248,09 γήινα έτη. Ωστόσο, λόγω της μεγάλης εκκεντρότητας της τροχιάς του, που είναι η μεγαλύτερη των πλανητών και ισούται με 0,24880766, ο Πλούτωνας στο περιήλιο πλησιάζει τον Ήλιο περισσότερο από τον Ποσειδώνα, σε απόσταση 4,5 δισεκ. χλμ., ενώ στο αφήλιο απομακρύνεται από τον Ήλιο σε απόσταση 7,4 δισεκ. χλμ. Εξάλλου, η τροχιά του Πλούτωνα παρουσιάζει και τη μεγαλύτερη κλίση ως προς την εκλειπτική και είναι ίση με 17,14°. Έτσι, όταν ο Πλούτωνας θεωρούνταν ακόμα πλανήτης, η θέση του "τελευταίου" πλανήτη του ηλιακού συστήματος εναλλασσόταν μεταξύ Ποσειδώνα και Πλούτωνα, καθώς η τροχιά του πρώτου μπαίνει "μέσα" από την τροχιά του δεύτερου, χωρίς ωστόσο να υπάρχει πιθανότητα να συγκρουστούν ποτέ. Δεν είναι βέβαιο ότι ο Πλούτωνας σχηματίστηκε ως πλανήτης την ίδια περίοδο που σχηματίστηκαν οι υπόλοιποι πλανήτες του Ηλιακού συστήματος.

Ο Πλούτωνας φαίνεται από τη Γη ως αστέρας 15-ου μεγέθους. Η πραγματική του ακτίνα ισούται με  $1.153 \pm 10$  χλμ. ή με το 0,18 της γήινης. Η μάζα του είναι, σύμφωνα με μετρήσεις του 2006,  $1.305 \pm 0.007 \times 10^{22}$  kg, δηλαδή μόλις ίση προς το 0,0021 της γήινης και 5 φορές μικρότερη από αυτή της Σελήνης. Η ταχύτητα περιστροφής στον Ισημερινό του, είναι μόλις 47,18 χλμ/ώρα και το ημερονύκτιό του έχει διάρκεια 6 ημέρες και 9 ώρες της Γης, αλλά οι μακρές ημέρες του φωτίζονται μόνο με λυκόφως.

### Επιφάνεια

Στη μέση απόστασή του από τον Ήλιο, 40 φορές μεγαλύτερη από εκείνη της Γης, δέχεται και 1.600 φορές μικρότερη ποσότητα θερμότητας και φωτός από ότι δέχεται η Γη, ενώ επί του παρόντος δέχεται 1.000 φορές μικρότερη. Πρόσφατα, η μέση θερμοκρασία του στην επιφάνειά του, εκτιμήθηκε στους 43 °K (-230 °C), δηλαδή 10 °C χαμηλότερα από όσο πιστευόταν παλαιότερα, ενώ η ελάχιστη φτάνει στους 33 °K (-240 °C). Ο Πλούτωνας πιθανόν αποτελείται από πετρώματα και πάγο, καθώς η μέση του πυκνότητα είναι σημαντικά μικρότερη από αυτή της Γης και ισούται με 2,03 g/cm<sup>3</sup>.

Μετά από πρόσφατες φωτογραφίες του διαστημικού τηλεσκοπίου Hubble, ο Πλούτωνας εμφανίζεται κατά τουλάχιστον 20% πιο κόκκινος από το παρελθόν. Σύμφωνα με τους επιστήμονες, αυτό οφείλεται στο γεγονός πως εισέρχεται σε μία νέα φάση στην περιφορά του γύρω από τον Ήλιο, κάτι που κάνει τους πάγους από άζωτο στην επιφάνειά του να μεταβάλλονται, δίνοντας ένα πιο έντονο κόκκινο χρώμα στον πλανήτη-νάνο.

Συγκεκριμένα, η επιφάνειά του καλύπτεται από ένα στρώμα παγωμένου αζώτου και ίχνη μεθανίου, το οποίο όταν ο Πλούτωνας είναι πιο κοντά στον Ήλιο εξαχνώνεται, σχηματίζοντας έτσι μία αραιή ατμόσφαιρα γύρω από τον πλανήτη. Λόγω της έκκεντρης τροχιάς του Πλούτωνα, όταν απομακρύνεται από τον Ήλιο, η ατμόσφαιρά του σταδιακά παγώνει και πέφτει στην επιφάνειά του σαν χιόνι.

### Ατμόσφαιρα



Στην παρούσα φάση, ο Πλούτωνας έχει όντως μία εξαιρετικά αραιή ατμόσφαιρα, με εμφάνιση πιθανώς σαν παγωμένη ομίχλη και με επιφανειακή ατμοσφαιρική πίεση 0,3 pascal, μόλις το 1/350.000 της γήινης. Αποτελείται από άζωτο, μεθάνιο και μονοξείδιο του άνθρακα, τα οποία προέρχονται από την εξαχνωση μέρους του παγωμένου στρώματος που καλύπτει τον πλανήτη.

### Σύγχρονη θεώρηση

Εσωτερική δομή του Πλούτωνα. Όπου

1: επιφανειακό παγωμένο άζωτο 2: πάγος νερού και 3: βραχώδης πυρήνας.

Η ανακάλυψη, τα τελευταία χρόνια, σωμάτων με μέγεθος ίσο ή και μεγαλύτερο του Πλούτωνα στη Ζώνη του Kuiper γέννησε αμφιβολίες για το κατά πόσον ο Πλούτωνας θα έπρεπε πλέον να θεωρείται πλανήτη. Το 2006, η Διεθνής Αστρονομική Ένωση αποφάσισε να μη θεωρείται πλανήτη ο Πλούτωνας, αλλά μάλλον πλανήτη νάνος.[2][3][4][5] Τον Ιούνιο του 2008 η ίδια Ένωση εισήγαγε τον όρο πλουτωνίδες για να περιγράψει τον Πλούτωνα και όλα τα υπόλοιπα σφαιρικά ουράνια σώματα που βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τον Ήλιο, πέρα από την τροχιά του Ποσειδώνα (μεταποσειδώνια αντικείμενα) και είναι πολύ μικρά για να χαρακτηριστούν πλανήτες, αλλά αρκετά μεγάλα ώστε η βαρύτητα να τους έχει δώσει σφαιρικό σχήμα[6][7]



### Ζωή στο διάστημα

Διεθνής ομάδα επιστημόνων μελέτησε τις συνθήκες που επικρατούν σε πλανήτες και φεγγάρια εντός και εκτός του ηλιακού μας συστήματος και δημιούργησαν έναν κατάλογο με εκείνους στους οποίους υπάρχουν αυξημένες πιθανότητες να έχουν αναπτυχθεί κάποιες μορφές ζωής.

Στις πρώτες θέσεις του καταλόγου είναι ο δορυφόρος του Κρόνου, Τιτάνας και ο πλανήτης Gliese 581g που βρίσκεται στον αστερισμό του Ζυγού. Οι ερευνητές .... χρησιμοποίησαν δύο δείκτες στην μελέτη τους, έναν που αφορούσε ομοιότητες με τις γήινες συνθήκες και έναν σχετικό με συνθήκες που δεν υπάρχουν στην Γη αλλά θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην ανάπτυξη και συντήρηση κάποιων μορφών ζωής. «Το πρώτο ερώτημα είναι αν οι συνθήκες που επικρατούν στη Γη υπάρχουν και σε άλλους κόσμους γεγονός κρίσιμο από τη στιγμή που γνωρίζουμε ότι οι γήινες συνθήκες ευνοούν την ύπαρξη της ζωής.

Το δεύτερο ερώτημα είναι αν οι συνθήκες που επικρατούν σε άλλους πλανήτες μπορούν να υποστηρίξουν μορφές ζωής που μπορεί να μην είναι γνωστές σε εμάς» αναφέρει ο Dr Dirk Schulze-Makuch, του Πολιτειακού Πανεπιστημίου Ουάσιγκτον, μέλος της ερευνητικής ομάδας.

Οι ερευνητές έφτιαξαν τον κατάλογο των κόσμων που πιθανώς φιλοξενούν ζωή λαμβάνοντας υπόψη μια σειρά δεδομένων όπως αν πρόκειται για βραχώδεις ή αέριους πλανήτες, το είδος της επιφάνειάς τους (π.χ αν είναι παγωμένη) αν διαθέτουν ατμόσφαιρα, αν διαθέτουν μαγνητικό πεδίο, αν διαθέτουν οργανικές ενώσεις και αν υπάρχουν εκεί διαλύτες σε υγρή μορφή οι οποίοι επιτρέπουν χημικές αντιδράσεις και διεργασίες που συνδέονται με τη δημιουργία ζωής.

Οι ερευνητές δημιούργησαν ένα κατάλογο με τους κόσμους που έχουν αυξημένες πιθανότητες να διαθέτουν ήδη ή να μπορούν να αναπτύξουν στο μέλλον κάποιες μορφές ζωής. Όσον αφορά το ηλιακό μας σύστημα το πιθανότερο σημείο που μπορεί να υπάρχει ή να υπάρξει ζωή αργότερα είναι ο Τιτάνας.

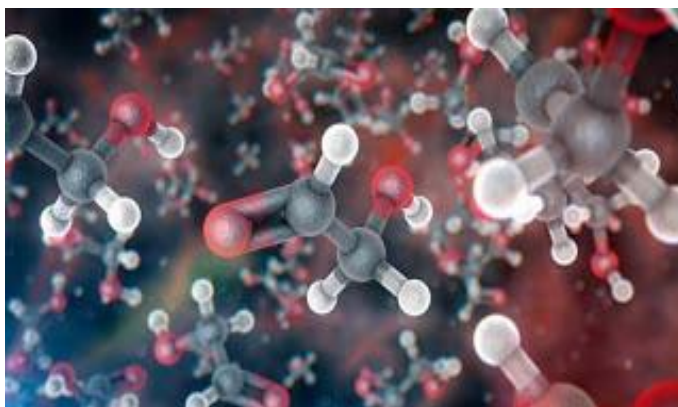
Η εξερεύνηση του Τιτάνα από το διαστημικό σκάφος Cassini αποκάλυψε ότι βρίσκεται σε μια μορφή που μοιάζει με εκείνη που βρισκόταν η Γη στα πρώιμα στάδια της ύπαρξής της. Βασικότερο γεωλογικό χαρακτηριστικό του Τιτάνα είναι οι μεγάλες λίμνες μεθανίου οι οποίες σύμφωνα με τους επιστήμονες εξατμίζονται δημιουργώντας νέφη τα οποία στη συνέχεια ρίχνουν υπό μορφή βροχής υδρογονάνθρακες στην επιφάνεια «ζωντανεύοντας» εκ νέου τις λίμνες.

Το Cassini εντόπισε κάποιες βιοχημικές αντιδράσεις οι οποίες θα μπορούσαν να προέρχονται από την παρουσία εξωτικών μορφών μικροβιακής ζωής που έχουν καταφέρει να αναπτυχθούν και να επιβιώνουν στον δορυφόρο του Κρόνου. Σύμφωνα με την μελέτη ο Άρης και ο Ερμής είναι μετά τον Τιτάνα τα πιθανότερα σημεία ύπαρξης ζωής στο ηλιακό μας σύστημα. Από τους περίπου 600 πλανήτες που έχουν ανακαλυφθεί έξω από το ηλιακό μας σύστημα εκείνος που σύμφωνα με την μελέτη συγκεντρώνει τις περισσότερες πιθανότητες να διαθέτει ζωή είναι ο Gliese 581g.

Πρόκειται για έναν πλανήτη που βρίσκεται σε απόσταση 20.5 ετών φωτός από εμάς και ανήκει σε ένα ηλιακό σύστημα που αποτελείται από 4 (πιθανώς και 5) πλανήτες. Άλλος ένας πλανήτης με υψηλές πιθανότητες για ύπαρξη ζωής είναι ο HD 69830d, ένας πλανήτης αερίου στο μέγεθος του Ποσειδώνα που βρίσκεται στον αστερισμό της Πρύμνης σε απόσταση περίπου 1400 ετών φωτός από εμάς.

## Πρόσφατες ανακαλύψεις για το διάστημα

### Ζάχαρη στο Διάστημα



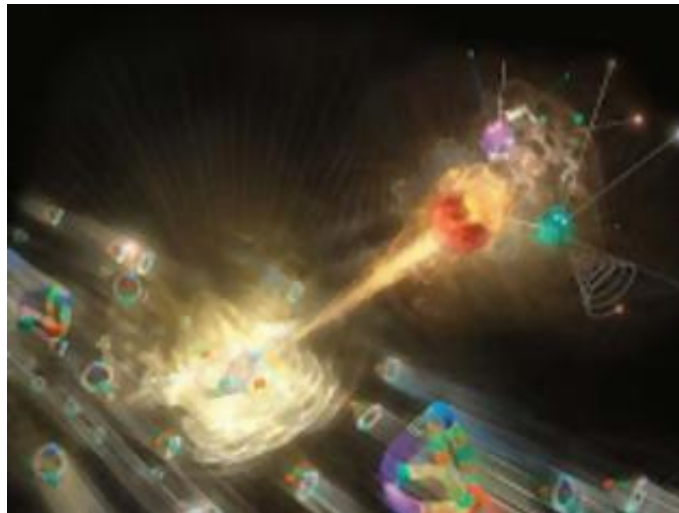
Οι αστρονόμοι έκαναν μια γλυκιά ανακάλυψη: Απλά μόρια σακχάρου που επιπλέουν στον αέρα γύρω από ένα αστέρι περίπου 400 έτη φωτός μακριά υποδηλώνουν την πιθανότητα ύπαρξης ζωής σε άλλους πλανήτες. Οι επιστήμονες χρησιμοποιούν τον όρο «ζάχαρη» αναφερόμενοι σε οργανικά μόρια γνωστά ως υδατάνθρακες, που αποτελούνται από άνθρακα, υδρογόνο, και οξυγόνο.

Νέος πλανήτης στο ηλιακό μας σύστημα;



Ένας ακόμη ανεξερεύνητος πλανήτης θα μπορούσε να περιστρέφεται γύρω από τις σκοτεινές παρυφές του ηλιακού μας συστήματος, σύμφωνα με μια μελέτη που δημοσιεύθηκε το Μάιο. «Πολύ μακριά για να εντοπιστεί από τα τηλεσκόπια, ο πλανήτης φαίνεται να κάνει αισθητή την παρουσία του... διαταράσσοντας τις τροχιές των λεγόμενων δακτυλίων του Κίιπερ (μικρά παγωμένα σώματα – συμπεριλαμβανομένων και ορισμένων πλανητών-νάνων που βρίσκονται πέρα από την τροχιά του Ποσειδώνα)», δήλωσε ο Rodney Gomes, αστρονόμος στο Εθνικό Αστεροσκοπείο της Βραζιλίας στο Ρίο ντε Τζανέιρο.

## Το «σωματίδιο του Θεού»



Τον Ιούλιο, δύο ξεχωριστές ομάδες που εργάζονται στον Μεγάλο Επιταχυντή Αδρονίων (LHC) ανέφεραν ότι ήταν περισσότερο από το 99% βέβαιοι ότι ανακάλυψαν το μποζόνιο Higgs, γνωστό και ως το «σωματίδιο του Θεού» – ή τουλάχιστον ένα ολοκαίνουργιο σωματίδιο ακριβώς εκεί που αναμένεται να είναι το μποζόνιο.

## Δομικοί λίθοι του DNA βρέθηκαν σε μετεωρίτες

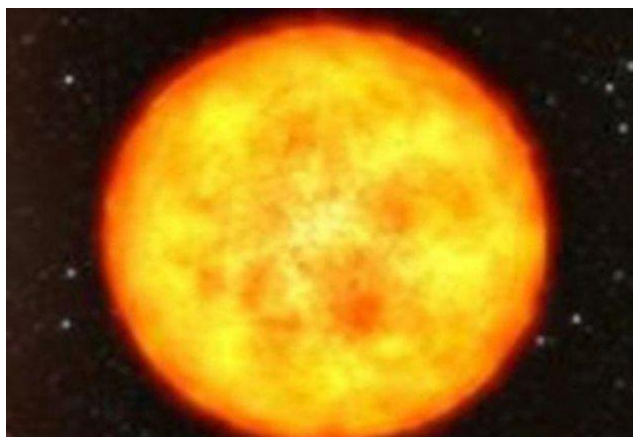


Αμερικανοί επιστήμονες ανίχνευσαν νουκλεοτίδια, μόρια από τα οποία συναρμολογείται η διπλή έλικα του ανθρώπινου γενετικού υλικού (DNA), σε χημική ανάλυση που διενέργησαν σε 12 μετεωρίτες.

Εκτός από αυτά, ανιχνεύθηκαν και άλλα παρόμοια σε δομή μόρια, τα οποία ωστόσο δεν έχουν εντοπιστεί ποτέ στη Γη. Αυτό σημαίνει, σύμφωνα και με πειράματα των επιστημόνων, ότι τα μόρια αυτά έχουν σχηματισθεί στο διάστημα και δεν έχουν προκύψει από ενδεχόμενη μόλυνσή τους στη Γη.

Με λίγα λόγια, τα συστατικά της ζωής δεν αποκλείεται να έφθασαν στη Γη με την πτώση των μετεωριτών και, έτσι, η πρώτη ζωή στη Γη να μπορεί να θεωρηθεί κάλλιστα ότι σχηματίσθηκε από εξωγήινους δομικούς λίθους!

Η παραπάνω μελέτη παρουσιάστηκε τον Αύγουστο από την Εθνική Ακαδημία Επιστημών των Η.Π.Α. και, όπως καταλαβαίνετε, οι εξελίξεις και τα συμπεράσματα γύρω από την καταγωγή της ανθρώπινης ζωής αναμένονται με ιδιαίτερο ενδιαφέρον...



HD 140283: Το αρχαιότερο άστρο στο σύμπαν

Το HD 140283 είναι ένα άστρο που βρίσκεται σε απόσταση περίπου 190 ετών φωτός από τη Γη. Εντοπίστηκε πριν από έναν αιώνα και έκτοτε αποτελεί μόνιμο στόχο των επιστημόνων αφού κρύβει γύρω του πολλά μυστήρια που αναζητούν απαντήσεις.

Έχει διαπιστωθεί ότι το HD 140283 είναι το αρχαιότερο άστρο που έχουμε εντοπίσει μέχρι σήμερα. Αυτό που το κάνει πραγματικά ξεχωριστό είναι ότι οι υπολογισμοί για την ηλικία του δείχνουν πως μπορεί να είναι αρχαιότερο και από το ίδιο το Σύμπαν!

Οι μετρήσεις και το μυστήριο

Παλαιότερες μετρήσεις και υπολογισμοί συνέκλιναν στο ότι το HD 140283 έχει ηλικία περίπου 16 δισεκατομμυρίων ετών, είναι δηλαδή δύο δισεκατομμύρια έτη μεγαλύτερο από το Σύμπαν η ηλικία του οποίου έχει υπολογιστεί στα 13,8 δισ. έτη. Όπως είναι ευνόητο, αυτές οι μετρήσεις έχουν «τρελάνει» του επιστήμονες που ψάχνουν να βρουν τι συμβαίνει με το άστρο.

Ερευνητές του Πολιτειακού Πανεπιστημίου της Πενσυλβάνια με επικεφαλής τον Χάουαρντ Μποντ χρησιμοποίησαν το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble για να μελετήσουν εκ νέου το άστρο. Υποστηρίζουν ότι κατάφεραν να επανεκτιμήσουν την ηλικία του η οποία είναι σαφώς μικρότερη από εκείνη που αναφερόταν μέχρι σήμερα αλλά και πάλι όχι τόσο μικρή ώστε να λυθεί το μυστήριο. Σύμφωνα με τον νέο υπολογισμό που δημοσιεύεται στην επιθεώρηση «Astrophysical Journal Letters», το HD 140283 έχει ηλικία 14,5 δισ. έτη με απόκλιση  $\pm 800$  έτη.

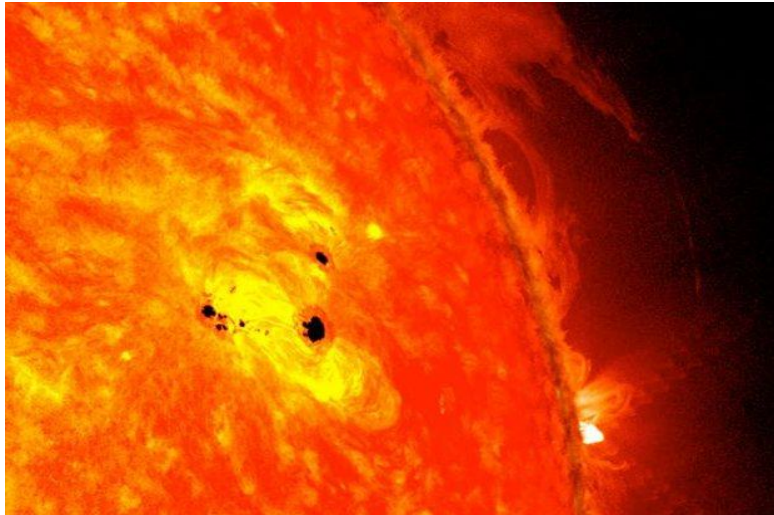
Η κρατούσα θεωρία αναφέρει ότι η Μεγάλη Εκρηξη από την οποία προέκυψε το Σύμπαν συνέβη πριν από 13,8 δισ. έτη και στη συνέχεια μεσολάβησε ένα διάστημα μερικών εκατοντάδων εκατομμυρίων ετών ώστε να υπάρξουν οι προϋποθέσεις και οι διεργασίες που οδήγησαν στη δημιουργία των πρώτων άστρων. Έτσι ακόμη και αν δεχτούμε την μίνιμουμ



ηλικία του άστρου, δηλαδή τα 13,7 δισ. έτη, το HD 140283 ακόμη και με τη νέα μέτρηση παραμένει όχι μόνο το αρχαιότερο αλλά και το πιο μυστηριώδες άστρο.

Ορισμένοι ειδικοί πάντως υποστηρίζουν ότι κάποιο λάθος γίνεται στις μεθόδους μέτρησης της ηλικίας του άστρου και ότι κάποια στιγμή θα βρεθεί η πραγματική του ηλικία που θα είναι κοσμικά συμβατή.

Ηλιακή κηλίδα «τέρας»



Στις 19 Φεβρουαρίου στην επιφάνεια του Ηλιου άρχισε να σχηματίζεται μια κηλίδα η οποία μέσα σε 24 ώρες διογκώθηκε τόσο πολύ ώστε, σύμφωνα με τους επιστήμονες που τη μελετούν αυτή τη στιγμή, να έχει φτάσει σε μέγεθος τέτοιο που να χωράνε μέσα σε αυτή έξι πλανήτες με μέγεθος παρόμοιο με αυτό της Γης. Την εξέλιξη του φαινομένου παρακολουθεί το διαστημικό παρατηρητήριο SDO που έχει ως αποστολή τη μελέτη του Ηλιου και των φαινομένων του.

Οι

κηλίδες

Στον Ηλιο εμφανίζονται οι λεγόμενες «ηλιακές κηλίδες», σκοτεινά σημεία όπου η θερμοκρασία είναι αισθητά χαμηλότερη από τις υπόλοιπες περιοχές του άστρου. Οι ηλιακές κηλίδες προκαλούνται από διαταραχές του ηλιακού μαγνητικού πεδίου. Ο αριθμός τους αυξομειώνεται (από το ελάχιστο στο μέγιστο και ξανά στο ελάχιστο) κάθε 11 χρόνια, χρονικό διάστημα που μεσολαβεί ανάμεσα στην αντιστροφή των μαγνητικών πόλων του Ηλιου.

Η δράση των κηλίδων προκαλεί το φαινόμενο των «ηλιακών καταιγίδων» (ή ηλιακών εκλάμψεων), την εκτόξευση τεράστιων ποσοτήτων φορτισμένων σωματιδίων. Οι ηλιακοί άνεμοι οδηγούν αυτά τα σωματίδια σε όλα τα μήκη και πλάτη του ηλιακού μας συστήματος. Τις τελευταίες δεκαετίες οι επιστήμονες παρατηρούν τον Ηλιο σε καθημερινή βάση και μελετούν το συγκεκριμένο φαινόμενο. Αν τα φορτισμένα σωματίδια φθάσουν στη Γη μπορούν να προκαλέσουν πολλά προβλήματα στα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα, στα συστήματα πλοήγησης (αεροσκάφη κ.α.) καθώς και στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.



ΠΗΓΕΣ:

1) [www.skai.gr](http://www.skai.gr)

2) [dailynews24.gr](http://dailynews24.gr)

3) [newpost.gr](http://newpost.gr)

4) NASA

5) BBC, Telegraph

6) [astronomia.gr](http://astronomia.gr)

7) [www.lightworker.gr/?page\\_id=35](http://www.lightworker.gr/?page_id=35)

8) [www.astrovox.gr](http://www.astrovox.gr)