



2009, ΤΟ ΔΙΕΘΝΕΣ ΕΤΟΣ ΤΗΣ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ

Α. ΑΠΑΒΑΝΤΙΝΟΣ

Καθ. Φυσικής

Το 2009 καθορίστηκε επίσημα σαν το Διεθνές έτος Αστρονομίας. Η αφορμή δόθηκε από το ιστορικό πλέον γεγονός ότι ακριβώς πριν από 400 χρόνια (το 1609) ο Ιταλός Μαθηματικός και Αστρονόμος Γ. Γαλιλαίος (Galileo Galilee) χρησιμοποίησε οπτικά τηλεσκόπια δικής του κατασκευής προκειμένου να παρατηρήσει μακρινά αντικείμενα αλλά και φαινόμενα που συμβαίνουν στον ουράνιο θόλο. Αν και υπάρχουν αμφιβολίες στο κατά πόσο ο Γαλιλαίος (1564 – 1642) ήταν αυτός που πρώτος κατασκεύασε το τηλεσκόπιο σαν οπτικό όργανο παρατήρησης μακρινών αντικειμένων, είναι αναμφίβολα αυτός που πρώτος εκτίμησε την σπουδαιότητα αλλά και την επιστημονική σημασία των παρατηρήσεων του. Το 1609 κατασκευάζει τρία διαφορετικά τηλεσκόπια με αντίστοιχες μεγεθύνσεις $\times 3$, $\times 8$ και $\times 20$ και παρατηρεί σχολαστικά τον έναστρο ουρανό. Έτσι, ανακαλύπτει τα όρη και τους κρατήρες στην επιφάνεια της Σελήνης, εντοπίζει τους 4 πρώτους δορυφόρους του Δία, εντυπωσιάζεται από τις κηλίδες στον ηλιακό δίσκο ενώ πρώτος ανακαλύπτει και τις διαφορετικές φάσεις της Αφροδίτης. Αρκετές μάλιστα από τις παρατηρήσεις αυτές παρουσιάζονται αναλυτικά στο βιβλίο του Γαλιλαίου που εκδίδεται την επόμενη ακριβώς χρονιά, δηλαδή το 1610, με τον χαρακτηριστικό τίτλο : " Αγγελιαφόρος των άστρων".

Εάν όμως στην εποχή του Γαλιλαίου στήνονται ουσιαστικά οι πρώτες επιστημονικές βάσεις για την παρατηρησιακή Αστρονομία πως ακριβώς έχουν εξελιχθεί τα πράγματα στους αιώνες που ακολούθησαν ; Ποιες οι ανακαλύψεις στο πρόσφατο παρελθόν ; και τι ακριβώς σχεδιάζουν οι υπεύθυνοι των διαστημικών προγραμμάτων προκειμένου να επεκτείνουν τη γνώση μας για το τι ακριβώς συμβαίνει στο αχανές διάστημα ; Οι πλανήτες, μέλη του ηλιακού μας συστήματος είναι σχετικά κοντά μεταξύ τους εάν βέβαια συγκριθούν με τις αποστάσεις των αστεριών ακόμη και του ίδιου γαλαξία. Κάθε αστέρι φαίνεται στον ουρανό, σαν ένα μικρό φωτεινό σημείο, ακόμη και εάν παρακολουθείται μέσω τηλεσκοπίου ενώ ένας πλανήτης μοιάζει σαν ένας σταθερός, μικροσκοπικός φωτεινός δίσκος. Οι πλανήτες δεν ακτινοβολούν δικό τους φως αντανακλούν όμως το φως του ήλιου και ακολουθούν σταθερά την νοητή γραμμή στον ουρανό που ονομάζεται εκλειπτική. Οι φαινόμενες (γωνιώδεις) διαστάσεις τους όπως μάλιστα φαίνονται από την επιφάνεια της γης κυμαίνονται ανάλογα με τις σχετικές θέσεις της γης και των πλανητών στις επί μέρους τροχιές τους. Ξεκινώντας κανείς από τον Ήλιο ως κέντρο και απομακρυνόμενος συνεχώς συναντά με την σειρά τους εξής πλανήτες : Ερμής, Αφροδίτη, Γη, Άρης, Δίας, Κρόνος, Ουρανός, Ποσειδών και Πλούτωνας. Μάλιστα, στη περιοχή ανάμεσα στις τροχιές του Άρη και του Δια υπάρχει μια ολόκληρη ζώνη περιστροφής ουράνιων υλικών που καλείται Ζώνη των Αστεροειδών. Από τους πλανήτες, οι δυο πρώτοι της σειράς καλούνται εσωτερικοί πλανήτες (σε σχέση με την τροχιά της Γης) ενώ από τους εξωτερικούς οι : Δίας, Κρόνος, Ουρανός και Ποσειδών ονομάζονται και αέριοι πλανήτες στο μέτρο που η σύστασή τους κυριαρχείται από αέρια (κυρίως υδρογόνο, ήλιο, μεθάνιο κ.α.). Ας δούμε όμως περιληπτικά, τους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος.

Ερμής (Mercury) : Πρόκειται για ένα πλανήτη που είναι ελάχιστα μεγαλύτερος από την Σελήνη, βρίσκεται πολύ κοντά στον Ήλιο και έτσι δέχεται πλήθος από μικρούς και μεγάλους διαστημικούς βράχους οι οποίοι ενώ στην ουσία έλκονται από τον ήλιο τυχάνει να πέφτουν στην δική του επιφάνεια αφήνοντας έτσι κρατήρες μετά από αυτές τις συγκρούσεις. Λόγω της μικρής του μάζας δεν έχει συγκρατήσει κάποια ατμόσφαιρα με αποτέλεσμα να μην υπάρχει προστασία ούτε από τη ζέστη αλλά ούτε και από το κρύο. Την ημέρα η θερμοκρασία, στην επιφάνεια του Ερμή, υπολογίζεται σε $430\text{ }^{\circ}\text{C}$ (λιώνουν ακόμη και τα μέταλλα) ενώ την νύκτα η θερμοκρασία πέφτει στους $-180\text{ }^{\circ}\text{C}$. Η επιφάνεια του Ερμή μοιάζει με αυτή της Σελήνης ενώ το εσωτερικό του πρέπει να



είναι παρόμοιο με αυτό του πυρήνα της Γης (διάπυρος σίδηρος και νικέλιο). Η επιφάνεια του Ερμή μελετήθηκε κυρίως από την διαστημική αποστολή Mariner 10 όπου, από τον Μάρτιο του 1974 μέχρι και το 1975, πραγματοποιήθηκαν τρεις επισκέψεις και τραβήχτηκαν περίπου 10000 φωτογραφίες. Αποκαλύφθηκε έτσι ένα τεράστιο λεκανοπέδιο με διάμετρο περίπου 1300Km που ονομάστηκε Λεκανοπέδιο των Θερμίδων (Caloris). Είναι προφανές ότι στο μακρινό μέλλον όπου ο ήλιος μας θα μετατραπεί σε κόκκινο γίγαντα ο Ερμής θα είναι ο πρώτος από τους πλανήτες που θα καταστραφεί πληρώνοντας το τμήμα της "άσχημης" γεωμετρικής του θέσης. Το 2004 εκτοξεύεται η διαστημική συσκευή Messenger με στόχο τη μελέτη του Ερμή ενώ το 2013 σχεδιάζεται η αποστολή του Colombo της ESA για τον ίδιο λόγο.

Αφροδίτη (Venus) : Πρόκειται για το φωτεινό, μικροσκοπικό αντικείμενο στον ουρανό όπου αποκαλείται Αυγερινός (όταν εμφανίζεται το πρωί) ή Αποσπερίτης (όταν εμφανίζεται το βράδυ). Έχει επιφανειακή θερμοκρασία 480 °C και πίεση 93 φορές μεγαλύτερη αυτής στη επιφάνεια της γης. Η τεράστια αυτή πίεση ισοδυναμεί με την πίεση που συναντά κανείς σε βάθος 100m στον βυθό ενός ωκεανού. Η ατμόσφαιρά της κυριαρχείται από διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) το οποίο μάλιστα παγιδεύει την θερμότητα (φαινόμενο θερμοκηπίου) μετατρέποντας έτσι την Αφροδίτη σε ένα έρημο, υπέρθερμο, αφιλόξενο πλανήτη. Υπάρχει επίσης στην ατμόσφαιρα άζωτο και θειικό οξύ. Η ημέρα στην Αφροδίτη διαρκεί 243 γήινες ημέρες ενώ η περιστροφή της πραγματοποιείται με αντίθετη φορά από τους άλλους πλανήτες. Η διαστημική συσκευή του Magellan (NASA) εκτοξεύτηκε τον Μάιο του 1989 και ύστερα από ταξίδι 15 μηνών μπήκε σε κοντινή τροχιά γύρω της στις 10. 8. 1990. Επί τέσσερα συνολικά χρόνια έστειλε ραδιοκύματα στην άγνωστη επιφάνεια του πλανήτη, ελάμβανε τα ανακλώμενα κύματα και αφού τα επεξεργαζόταν τα έστειλε στη Γη. Έτσι χαρτογραφήθηκε σχεδόν όλος ο πλανήτης μέσα σε συνολική διάρκεια 243 ημερών. Η ανάλυση της εικόνας του εδάφους είναι περίπου 3Km. Οι όποιοι κρατήρες εντοπίστηκαν στην επιφάνεια της Αφροδίτης έχουν μικρή σχετικά διάμετρο (μικρότερη των 7Km) διότι οι μετεωρίτες δεν προλαβαίνουν να συγκρουστούν με την επιφάνεια αφού "καίγονται" στην πυκνή ατμόσφαιρα που περιβάλλει τον πλανήτη. Το 2006 ξεκινά η πιο εμπειριστατωμένη μελέτη της Αφροδίτης από την διαστημική συσκευή Venus Express.

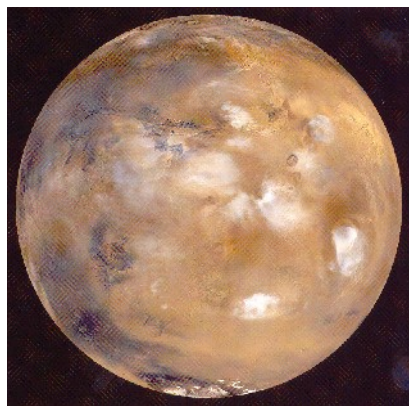


Γη (Earth) : Πρόκειται για ένα γαλαζοπράσινο πλανήτη ηλικίας 4.6 δισεκατομμυρίων ετών που φιλοξενεί υπομονετικά το ανθρώπινο είδος τα τελευταία δυο περίπου εκατομμύρια χρόνια. Η επιφάνεια του πλανήτη Γη κυριαρχείται από νερό αφού τα 2/3 της καλύπτονται από το υγρό στοιχείο επιτρέποντας έτσι την ύπαρξη κάθε είδους ζωής. Η ατμόσφαιρα της Γης χωρίζεται διαστρωματικά σε στρώματα με συγκεκριμένα πάχη. Τα καιρικά φαινόμενα εξαντλούνται κυρίως σε στρώμα πάχους 15Km από το έδαφος, αυτό το στρώμα ονομάζεται Τροπόσφαιρα. Το επόμενο στρώμα είναι η Στρατόσφαιρα στην οποία βρίσκεται το όζον, το ανώτερο ύψος της στρατόσφαιρας φθάνει τα 45Km. Ακολουθούν τα στρώματα της Μεσόσφαιρας (80Km ύψος), Θερμόσφαιρας (600Km) και τέλος το απώτερο στρώμα της γήινης ατμόσφαιρας είναι η εξώσφαιρα που εκτείνεται μέχρι πέρα και από τα 600Km. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι με την αύξηση του ύψους μειώνεται σημαντικά η πυκνότητα του αέρα που περιβάλλει τον πλανήτη μας. Η Σελήνη είναι ο μοναδικός δορυφόρος της Γης, βρίσκεται σε απόσταση 385000Km. Στην Σελήνη δεν υπάρχει ατμόσφαιρα και επομένως κανένα καιρικό φαινόμενο.

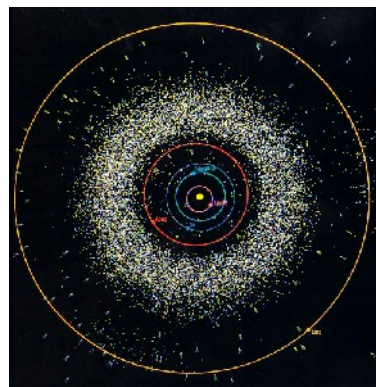


Τον Ιούλιο του 1969 είναι η χρονολογία σταθμός όπου πραγματοποιείται στον δορυφόρο της Γης η πρώτη προσελήνωση επανδρωμένου σκάφους. Ο αστροναύτης Neil Armstrong είναι ο πρώτος άνθρωπος που πατά την στείρα και άγονη σεληνιακή γη. Από το 1969 έως το 1972 είκοσι επτά (27) συνολικά αστροναύτες βρέθηκαν σε τροχιά γύρω από την Σελήνη ενώ δώδεκα (12) από αυτούς περπάτησαν και εξερεύνησαν έξι (6) διαφορετικές περιοχές της επιφάνειάς της (πρόγραμμα Apollo). Η πρώτη εικόνα της γης από το διάστημα πραγματοποιήθηκε στις 24. 10. 1946 όπου ένας Γερμανικός πύραυλος V – 2 εκτοξεύεται από το White Sands του New Mexico και μεταφέρει μια κάμερα 35mm στα όρια των 100Km ύψους. Με αυτό τον τρόπο φωτογραφίζεται η επιφάνεια της γης από απόσταση που αντιστοιχεί στα όρια της Μεσόσφαιρας της. Μέχρι σήμερα έχουν εκτοξευθεί σειρά δορυφόρων (Terra, Aqua, Aura, Cloudsat, CALIPSO) που στόχο έχουν να συλλέξουν χρήσιμα δεδομένα για τον πλανήτη μας. Μέχρι το 2010 έχει προγραμματιστεί η εκτόξευση διαστημικών συσκευών για την μέτρηση του CO₂ καθώς και του τρόπου με τον οποίο μεταφέρεται και αποθηκεύεται η θερμότητα στους ωκεανούς. Ακόμη η NASA πρόσφατα λαμβάνει αποφάσεις και ανακοινώνει σχέδια για την επανέναρξη των επανδρωμένων αποστολών στη Σελήνη από το 2020.

Άρης (Mars) : Πρόκειται για τον πλανήτη που φαίνεται από την Γη σαν ένας κόκκινο – πορτοκαλί δίσκος, υπάρχουν βάσιμες ενδείξεις ότι κάποτε ο Άρης είχε νερό και μάλιστα σε υγρή μορφή. Έχει διάρκεια ημέρας κατά 39 λεπτά μεγαλύτερη από αυτή της γης ενώ ένα αρειανό έτος (ισοδυναμεί με 23 γήινους μήνες) και χαρακτηρίζεται από τέσσερις εποχές διπλάσιες σε διάρκεια. Διαθέτει σχετικά αραιή, παγωμένη ατμόσφαιρα γεμάτη με διοξείδιο του άνθρακα, χαρακτηρίζεται με μέση θερμοκρασία τους - 63 °C ενώ και η βαρύτητα στην επιφάνειά του, είναι το 38% της αντίστοιχης γήινης. Η ακτινοβολία του ήλιου προσπίπτει στη επιφάνεια του Άρη χωρίς να φιλτράρεται από κάποιο πυκνό στρώμα ατμόσφαιρας. Ο Άρης είναι μέχρι σήμερα ο στόχος 38 διαστημικών αποστολών που κύριο σκοπό έχουν την μελέτη της δυνατότητας μελλοντικής, ανθρώπινης εγκατάστασης. Υπήρξε, το 1965 η λήψη στη Γη πλήθους φωτογραφιών μέσω της διαστημικής συσκευής Mariner 4, όπου αποκαλύφθηκε μια επιφάνεια με πολλές ανωμαλίες, γεμάτη κρατήρες και ηφαιστεια. Πραγματοποιήθηκε αρχικά η επιτυχή προσεδάφιση των Viking 1 (στις 20. 7. 1976) και Viking 2 (1.5 μήνα αργότερα) όπου έγινε λεπτομερέστερος φωτογραφικός έλεγχος της Αρειανής επιφάνειας. Μάλιστα, σχετικά πρόσφατα ήταν σε εξέλιξη το πρόγραμμα (MER) Mars Exploration Rovers με το οποίο έχουν αποσταλεί δυο αυτοκινούμενες, μικροσκοπικές συσκευές (ρόβερ) που μετακινούνται στην επιφάνεια του Άρη και πραγματοποιούν σύνθετες επιστημονικές μετρήσεις. Τα ρόβερ αυτά έχουν τα ονόματα : Πνεύμα (Spirit) και Ευκαιρία (Opportunity). Το κάθε ένα τέτοιο όχημα έχει συνολικό βάρος μόνο 150Kg και μπορεί να μετακινείται σε απόσταση έως και 100μέτρων την ημέρα. Είναι και τα δυο εφοδιασμένα με πανοραμική φωτογραφική μηχανή, τρία διαφορετικά φασματόμετρα (Mossbauer, ακτίνων - X και θερμικής εκπομπής) όπως και ένα υπερσύγχρονο φωτογραφικό μικροσκόπιο. Το πρώτο όχημα βρίσκεται εκεί από τον Ιανουάριο του 2004 και έχει καλύψει διαδρομή περίπου 7Km ενώ έχει αποστείλει στη Γη περισσότερες από 100000 φωτογραφίες, το δεύτερο έχει καλύψει 12 περίπου Km και έχει επίσης αποστείλει 94000 φωτογραφίες. Η επιφάνεια του πλανήτη χαρακτηρίζεται από τέσσερα μεγάλα ηφαιστεια όπως και μια κοιλάδα που ονομάστηκε κοιλάδα Mariner. Οι πόλοι του συγκεκριμένου πλανήτη είναι μόνιμα καλυμμένοι από πάγο διοξειδίου του άνθρακα (ξηρός πάγος) και νερό. Πρόσφατα ένα άλλο διαστημόπλοιο – ρομπότ (ο Φοίνικας, Phoenix) ανακάλυψε “φλέβα” πάγου στην επιφάνεια του Άρη (31 Ιουλίου 2007). Το 2009 έχει προγραμματιστεί η διαστημική αποστολή Mars Science Laboratory για διεξοδική μελέτη του πλανήτη.



Ζώνη Αστεροειδών : Πρόκειται για υλικά τα οποία έχουν παραμείνει αναλλοίωτα από τότε που δημιουργήθηκε το Ηλιακό μας σύστημα. Ο πρώτος αστεροειδής που ανακαλύφθηκε από την γη ήταν το 1. 1. 1801 και ονομάστηκε Δήμητρα (πρόκειται για ουράνιο σώμα με διάμετρο 957Km). Μέχρι σήμερα έχουν ανακαλυφθεί χιλιάδες αστεροειδείς χωρίς όμως να ανήκουν αναγκαστικά στη συγκεκριμένη ζώνη. Η ζώνη αυτή παρουσιάζεται στην δίπλα εικόνα (λευκά σημεία) ανάμεσα στην κόκκινη τροχιά του Άρη και την κίτρινη τροχιά του Δία. Μερικοί έχουν συλληφθεί από την βαρυτική δύναμη των πλανητών και έτσι έχουν μετατραπεί σε δορυφόρους τους, ενώ άλλοι έχουν προσκρούσει με σφοδρότητα στην πλανητική επιφάνεια. Η επιφάνεια της Γης δέχεται μικρούς αστεροειδείς (διάμετρος 100 – 1000m) με συχνότητα έναν κάθε 300000 χρόνια. Το στοιχείο αυτό επιβεβαιώνεται και από την μελέτη των περίπου 150 μεγάλων κρατήρων πρόσκρουσης που έχουν ανακαλυφθεί στην επιφάνεια των εδαφών της Γης. Καθημερινά άλλωστε περισσότεροι από 100 τόνοι λεπτής σκόνης που προέρχονται από αστεροειδή πέφτουν στην επιφάνεια της Γης χωρίς αυτό να γίνεται αντιληπτό. Εκτός από την Δήμητρα άλλοι γνωστοί αστεροειδείς είναι : η Εστία (διάμετρος 530Km αλλά ιδιαίτερα λαμπρή), η Ήρα και ο Έρως. Ειδικά για τον τελευταίο σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε ειδική αποστολή όπου διαστημική συσκευή μπήκε σε τροχιά και μάλιστα προσεδάφιστηκε ομαλά στην επιφάνεια του με ταχύτητα 6Km/h σε απόσταση μόλις 200m από την προγραμματισμένη περιοχή προσεδάφισης. Η προσεδάφιση έγινε στις 12. 2. 2000 και το όνομα της διαστημικής αποστολής ήταν NEAR (Near Earth Asteroid Rendezvous) του προγράμματος DISCOVERY. Σημειώνεται ότι η συσκευή λειτουργούσε με μοναδική πηγή ενέργειας τον ήλιο.



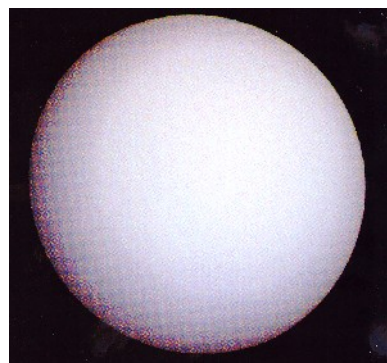
Δίας (Jupiter) : Είναι ο μεγαλύτερος πλανήτης του ηλιακού μας συστήματος, πρόκειται για ένα πολύχρωμο γίγαντα με διάμετρο 11 φορές την διάμετρο της Γης και μάζα 300 φορές την μάζα της Γης. Η επιφάνειά του κυριαρχείται από ενώσεις θείου ενώ είναι χαρακτηριστική μια γιγάντια κόκκινη κηλίδα σε σχήμα οβάλ. Η κηλίδα αυτή πρώτο παρατηρήθηκε το 1878, έχει διάμετρο διπλάσια της γήινης διαμέτρου και σήμερα γνωρίζουμε ότι πρόκειται για μια ατμοσφαιρική καταιγίδα με δυναμική συμπεριφορά που βρίσκεται αρκετά ψηλότερα από την επιφάνεια του πλανήτη. Ο Δίας περιστρέφεται μια φορά κάθε επτά γήινες ημέρες. Πρόκειται για πλανήτη με πολλούς δορυφόρους από τους οποίους, οι τέσσερις πιο γνωστοί ανακαλύφθηκαν από τον ίδιο τον Γαλιλαίο το 1609. Πρόκειται για τους : Γανυμήδη, Καλλιστώ, Ευρώπη και Ιώ. Μάλιστα ενώ η Ιω διαθέτει πολλά ηφαίστεια στην επιφάνειά της, η Ευρώπη φαίνεται να έχει το πιο φιλόξενο και φιλικό περιβάλλον, για τους γήινους οργανισμούς. Τέλος ο Γανυμήδης είναι ο μεγαλύτερος από τους δορυφόρους του Δία και φαίνεται να αποτελείται από πάγο. Ο Δίας απασχόλησε το διαστημικό πρόγραμμα Galileo με εκτόξευση τον Οκτώβριο του 1989 και είσοδο σε τροχιά γύρω από τον Δία στις 7. 12. 95. Στα σχεδόν έξη χρόνια του ταξιδιού που μεσολάβησαν ο πύραυλος κινήθηκε με κατεύθυνση πρώτα προς την Αφροδίτη και μετά από δυο διελεύσεις από την Γη εκτοξεύθηκε προς τον μακρινό Δία. Πρόκειται για την τεχνική της βαρυτικής υποβοήθησης (gravity assist). Το 2011 προβλέπεται προγραμματισμένη εκτόξευση της διαστημικής αποστολής JUNO (NASA) για την λεπτομερή μελέτη του Δία.



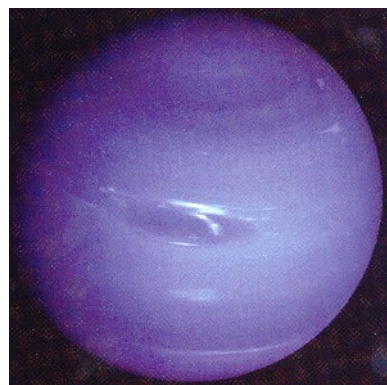
Κρόνος (Saturn) : Πρόκειται για αέριο πλανήτη 10 φορές μεγαλύτερο από την Γη, είναι ορατός δια γυμνού οφθαλμού. Εάν μάλιστα παρατηρηθεί με την βοήθεια τηλεσκοπίου διακρίνει κανείς το πυκνό σύστημα των χιλιάδων δακτυλίων του από σκόνη, πάγο και πέτρες που στριφογυρίζουν συνεχώς γύρω του. Οι διαστάσεις των περιστρεφόμενων αντικειμένων είναι από 1cm έως και τα 100m. Ο Κρόνος έχει την μικρότερη πυκνότητα από όλους τους πλανήτες ενώ οι άνεμοι στην περιοχή του κινούνται με πολύ μεγάλες ταχύτητες (στον ισημερινό έχουν παρατηρηθεί ταχύτητες μέχρι και 1800Km/h). Διαθέτει πολλούς δορυφόρους, ίσως περισσότερους από 35, με πιο γνωστούς τους : Τιτάνας, Ρέα, Ιαπετός, Διώνη, Τηθύ, Εγκέλαδος και Μίμας. Από αυτούς ο Τιτάνας ανακαλύφθηκε πριν από 350 περίπου χρόνια από τον Ολλανδό Φυσικό Huygens με ένα τηλεσκόπιο δικής του κατασκευής. Είναι ουράνιο σώμα κατά 50% μεγαλύτερο από την σελήνη, διαθέτει ατμόσφαιρα κυρίως αζώτου και εμφανίζει ένα πορτοκαλί χρώμα. Μάλιστα η διαστημική συσκευή Huygens προσεδάφιστη με επιτυχία στον Τιτάνα στις 14. 1. 2005. Ο Κρόνος έχει καταστεί ο στόχος διαστημικών αποστολών όπως : Pioneer 11 (1979), Voyager 1 και 2 (1980 και 1981) επρόκειτο για αποστολές προς επιβεβαίωση και μελέτη των δακτυλίων. Σχετικά πρόσφατη αποστολή είναι και η συνεργασία NASA και ESA για την επιτυχημένη αποστολή των Cassini – Huygens που θέτουν σε τροχιά γύρω από τον Κρόνο την πρώτη ανθρώπινη συσκευή.



Ουρανός (Uranus) : Είναι ο πρώτος πλανήτης που ανακαλύφθηκε μάλλον τυχαία μέσω ενός μικρού τηλεσκοπίου (μήκους περίπου 16cm, και μεγέθυνσης x230) στις 13. 3. 1781 από τον αστρονόμο Sir William Herschel (1738 – 1822). Είναι αεριώδης πλανήτης, διαθέτει γαλάζια - λευκή ατμόσφαιρα από μεθάνιο και έχει διάμετρο 4 φορές μεγαλύτερη της Γης. Οι τελευταίες πληροφορίες που αφορούν τον πλανήτη αυτό προέρχονται κυρίως από φωτογραφίες των αποστολών Voyager όπως επίσης και σχετικά πρόσφατες από το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble. Ο ουρανός σε αντίθεση με τους άλλου πλανήτες περιφέρεται γύρω από τον Ήλιο σχεδόν ξαπλωμένος στο πλευρό του. Η ασυνήθιστη αυτή θέση του πλανήτη (μεγάλη κλίση του άξονα περιστροφής) πρέπει να οφείλεται μάλλον σε μια σύγκρουση με ένα τεράστιο πλανητικό σώμα στα πρώτα στάδια της δημιουργίας του Ηλιακού μας συστήματος. Ανακαλύφθηκε ότι έχει και αυτός περί τους 13 δακτυλίους να τον περιτριγυρίζουν καθώς επίσης και πλήθος από δορυφόρους με ονόματα από ήρωες των έργων του Σεξπιδιρ και του Ποουπ. Οι πιο γνωστοί δορυφόροι του Ουρανού είναι : Τιτάνια, Μιράντα, Πακ, Αριήλ, Ουμβριήλ, Όμπερον και άλλοι. Πρόκειται για περισσότερους από 27 συνολικά από τους οποίους όμως, μόνο οι πέντε έχουν διάμετρο μεγαλύτερη από 500Km.



Ποσειδώνας (Neptune) : Πρόκειται για τον μικρότερο από τους τέσσερις αέριους γίγαντες του γήινου πλανητικού συστήματος. Ανακαλύφθηκε για πρώτη φορά στις 23. 9. 1846, έχει πολύ πυκνή ατμόσφαιρα που αποτελείται από υδρογόνο, ήλιο, νερό και ποσότητες αιθανίου και μεθανίου. Εμφανίζει ένα μπλε χρώμα διότι η ατμόσφαιρά του απορροφά κυρίως την κόκκινη συνιστώσα του ηλιακού φωτός. Διαθέτει υψηλή πίεση και θερμοκρασία ενώ τελευταία παρατηρήθηκε και σύστημα πέντε δακτυλίων αρκετά λεπτών και αμυδρών. Ο πιο γνωστός από τους 13 δορυφόρους του Ποσειδώνα είναι ο Τρίτωνας. Το 1982 το Voyager 2 διέρχεται πάνω από τον Βόρειο πόλο του Ποσειδώνα και σε απόσταση μόλις 4800Km. Μελετώντας



με προσοχή τις φωτογραφίες που έστειλε ο τεχνητός δορυφόρος Voyager 2 (Αύγουστος 1989) το ενδιαφέρον εντοπίστηκε στην ύπαρξη μια μπλε κηλίδας η οποία και ονομάστηκε Μεγάλη Σκοτεινή Κηλίδα (Great Dark Spot ή GDS). Η κηλίδα φαίνεται να καλύπτει μια έκταση μήκους 14000Km και πλάτους 6700Km με πιθανή συμπεριφορά όμοια με αυτή της κόκκινης κηλίδας του Δία. Νέες φωτογραφίες της περιοχής του Ποσειδώνα από το τηλεσκόπιο Hubble το 1994 έδειξαν ότι η μπλε κηλίδα είχε τώρα εξαφανιστεί.

Πλούτωνας (Pluto) : Βρίσκεται πάρα πολύ μακριά και είναι ιδιαίτερα μικρός, μικρότερος της Σελήνης, του Τρίτωνα και από πέντε ακόμη δορυφόρους του Δία και του Κρόνου. Ανακαλύφθηκε στις 23. 1. 1930 και είναι πολύ πιθανόν να γίνει στο μακρινό μέλλον ένας ακόμη δορυφόρος του γειτονικού Ποσειδώνα ο οποίος με την βαρυτική του έλξη θα τον αιχμαλωτίσει μόνιμα κοντά του. Σχετικά πρόσφατα (το 2006) η Διεθνής Αστρονομική Ένωση (IAU) αποφάσισε ότι στο εξής το πλανητικό μας σύστημα θα αποτελείται όχι από εννέα αλλά οκτώ κανονικούς πλανήτες και δεκάδες «νάνους πλουτώνιους πλανήτες». Σύμφωνα με την σχετική απόφαση, πλανήτης από τώρα και στο εξής πρέπει να θεωρείται κάθε ουράνιο αντικείμενο το οποίο θα ικανοποιεί τα εξής :

- (1) Βρίσκεται σε καθορισμένη τροχιά γύρω από ένα άστρο, πρόκειται για τροχιά σαφώς διακριτή από πιθανώς άλλες τις ίδιες περιοχής.
- (2) Έχει σχεδόν σφαιρικό σχήμα λόγω κυρίως της μάζας που αυτό περιέχει, και
- (3) Δεν είναι ούτε άστρο αλλά ούτε και δορυφόρος κάποιου άλλου πλανήτη.

Επομένως ο Πλούτωνας σταματάει πλέον να θεωρείται πλανήτης και γίνεται ο κύριος εκπρόσωπος μιας νέας κατηγορίας ουράνιων σωμάτων που θα καλούνται «Νάνοι πλανήτες». Οι νέα αυτή κατηγορία περιλαμβάνει πλήθος από ουράνια μέλη με διαμέτρους μεγαλύτερες από 800Km και μάζες μεγαλύτερες από 500000 τρισεκατομμύρια τόνους. Ο Πλούτωνας διαθέτει τρεις γνωστούς δορυφόρους τον Χάροντα, την Νύκτα και την Ύδρα. Μέχρι σήμερα ο Πλούτωνας δεν έχει δεχθεί την επίσκεψη κάποιας ανθρώπινης μηχανής στο εγγύς περιβάλλον του. Η NASA το 2006 ξεκίνησε να προετοιμάζει το διαστημικό πρόγραμμα με την ονομασία New Horizons με σκοπό τον Ιούλιο του 2015 να θέσει σε περιφορά γύρω από το απομακρυσμένο αυτό ουράνιο σώμα διαστημική συσκευή. Για τον δύσκολο αυτό στόχο χρησιμοποιείται αναγκαστικά και πάλι η βαρυτική υποβοήθηση που προσφέρει η βαρύτητα του Δία ενώ η συσκευή αυτή αξιοποιεί και θερμοηλεκτρική γεννήτρια από ραδιοϊσότοπα προκειμένου να καλύψει τις όποιες ενεργειακές της ανάγκες.



Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζεται συγκριτικά το πώς άλλαξαν οι διατάξεις παρατήρησης αυτά τα τελευταία 400 χρόνια στον τομέα της Παρατηρησιακής Αστρονομίας. Αριστερά είναι ένα από τα ιστορικά πλέον διαθλαστικά τηλεσκόπια του Γαλιλαίου, των πρώτων του παρατηρήσεων, ενώ δεξιά βλέπει κανείς την εικόνα του διαστημικού τηλεσκοπίου Hubble (Hubble Space Telescope ή H.S.T.). Το H.S.T. θεωρείται σήμερα εκείνη η συσκευή αστροπαρατήρησης που συμβολίζει τον θρίαμβο της επιστήμης και των σχετικών τεχνολογιών στην έρευνα του διαστήματος.

Το Hubble μπήκε σε τροχιά και άρχισε τις παρατηρήσεις του τον Απρίλιο του 1990 (24.4.90). Περιστρέφεται συνεχώς γύρω από την γη σε κυκλική τροχιά ύψους 600Km από την επιφάνεια της. Εκτελεί μια πλήρη περιστροφή κάθε 95 λεπτά και κινείται με ταχύτητα 28000Km/h. Έχει διαστάσεις : μήκος 13.1m, διάμετρο 5m και συνολικό βάρος 11.6 τόνους, ενώ το κάτοπτρο που διαθέτει έχει διάμετρο 2.4m. Ο βασικός στόχος της αποστολής του H.S.T. ήταν να προσδιορίσει με ακρίβεια το μέγεθος και την ηλικία του Σύμπαντος. Βασικό πλεονέκτημα του διαστημικού αυτού τηλεσκοπίου είναι το γεγονός ότι εφόσον βρίσκεται και λειτουργεί έξω από την γήινη ατμόσφαιρα οι οπτικές παρατηρήσεις του δεν θα υφίσταται την ανεπιθύμητη, διαστρεβλωτική δράση των στρωμάτων της ατμόσφαιρας.



Ξεπερνώντας με επιτυχία το πρόβλημα που παρουσιάστηκε στην γεωμετρία του κατόπτρου του στην αρχή της δράσης του άρχισε να στέλνει, μέσω δορυφόρου, στη Γη τις πρώτες εικόνες αλλά και πολύτιμες πληροφορίες που οι επιστήμονες με ανυπομονησία επιζητούσαν. Στο σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται η διαφορά στην φωτογραφική απεικόνιση του ίδιου γαλαξία πριν και μετά την αποκατάσταση της αστοχίας στο οπτικό σύστημα του τηλεσκοπίου. Σημειώνεται ότι επρόκειτο για ένα σφάλμα στην κατασκευή της επιφάνειας του κύριου κατόπτρου με μέγεθος όχι μεγαλύτερο από το 1/500 του πάχους μιας ανθρώπινης τρίχας το οποίο όμως αν και τόσο μικρό ευθυνόταν για την σχετική ασάφεια των φωτογραφικών λήψεων.



Ο αρχικός σχεδιασμός που αφορούσε το Hubble ήταν να παραμείνει σε συνεχή δράση το πολύ έως 15 χρόνια και στη συνέχεια να αποσυρθεί όμως η μεγάλη επιστημονική επιτυχία του καθώς και η μικρή συχνότητα εμφάνισης τεχνικών προβλημάτων βοήθησαν στο να επεκταθεί η διάρκεια της δράσης του για ακόμη πέντε (5) έτη. Ήδη σήμερα γνωρίζουμε τον αντικαταστάτη του Hubble, πρόκειται για την διαστημική συσκευή με την ονομασία James Webb η οποία θα τεθεί σε δράση το 2011 με την ελπίδα να αποδειχθεί τουλάχιστον το ίδιο αξια με την προκάτοχό της.

Ας δούμε όμως συνοπτικά μερικές από τις πιο σημαντικές προσφορές που το Hubble έδωσε στη Διεθνή Αστρονομική κοινότητα μέσω των παρατηρήσεων που αδιάκοπα έκανε (και κάνει) όλα τα χρόνια της μέχρι και σήμερα, δράσης του.

Το H.S.T. αποκάλυψε φωτογραφικά ένα μικρό ουράνιο σώμα στα όρια του ηλιακού μας συστήματος. Πρόκειται για ουράνιο σώμα με διαστάσεις μικρότερες από τον Πλούτωνα με ιδιαίτερα αμυδρό φωτογραφικό ίχνος, ονομάστηκε Sedna και είναι ακόμη υπό διερεύνηση εάν πρόκειται για νέο πλανήτη ή όχι ;

Το H.S.T. προσδιόρισε τις εποχιακές αλλαγές στον πλανήτη Άρη, τις εικόνες καταιγίδων στην ατμόσφαιρα άλλων πλανητών ενώ επίσης κατέγραψε και την απρόσμενη πρόσκρουση ενός κομήτη επάνω στην επιφάνεια του Δία.

Παρακολούθησε γεννήσεις αστεριών σε γειτονικούς γαλαξίες ενώ παρατήρησε τον τρόπο που γερνάνε τα άστρα καθώς και τον τρόπο που αυτά παθαίνουν. Στο Hubble επίσης οφείλουμε τις πρώτες απεικονίσεις ετοιμοθάτων αστεριών.

Κατέγραψε γαλαξιακές συγκρούσεις και έδειξε στους έκπληκτους επιστήμονες ότι το Σύμπαν δεν είναι καθόλου "ήσυχο" όπως μέχρι τώρα νόμιζαν.

Απέδειξε ότι η πιθανότερη περιοχή για να εντοπιστούν οι μαύρες τρύπες είναι το κέντρο των γαλαξιών ενώ προσδιόρισε με ακρίβεια τις περιοχές σε μακρινούς γαλαξίες όπου πραγματοποιούνται εκρήξεις δημιουργίας ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας – γ.

Μέτρησε τον ρυθμό διαστολής του Σύμπαντος και πιστοποίησε το γεγονός ότι ο ρυθμός αυτός επιταχύνεται καθώς η παρατηρούμενη διαστολή του συνεχίζεται.

Ανίχνευσε τον πιο μακρινό γαλαξία στο Σύμπαν που έχει μέχρι σήμερα παρατηρηθεί από την γη, ενώ με τις εικόνες "Βαθέος Πεδίου" μπόρεσε να απεικονίσει νέους γαλαξίες των οποίων τα ιδιόμορφα σχήματά τους για πρώτη φορά γινόντουσαν γνωστά.

Τέλος το Hubble αφού μας έδωσε την πιο απομακρυσμένη εικόνα του Σύμπαντος προσδιόρισε, με αρκετή ακρίβεια, και την ηλικία του Σύμπαντος σε 13.7 δισεκατομμύρια χρόνια.

Είναι προφανές ότι το Hubble αφήνει πίσω του μια ανεκτίμητη κληρονομιά στην προσπάθεια του ανθρώπινου νου να κάνει όσο γίνεται πιο κατανοήσιμο το Σύμπαν. Ωστόσο ακόμη και εάν είμαστε σήμερα περισσότερο "υποψιασμένοι" από ότι οι προηγούμενες γενιές των επιστημόνων σίγουρο θεωρείται το γεγονός ότι οι νέες ανακαλύψεις που μας περιμένουν θα αποδείξουν την επιστημονική ανεπάρκεια πολλών από τους σημερινούς ισχυρισμούς μας.