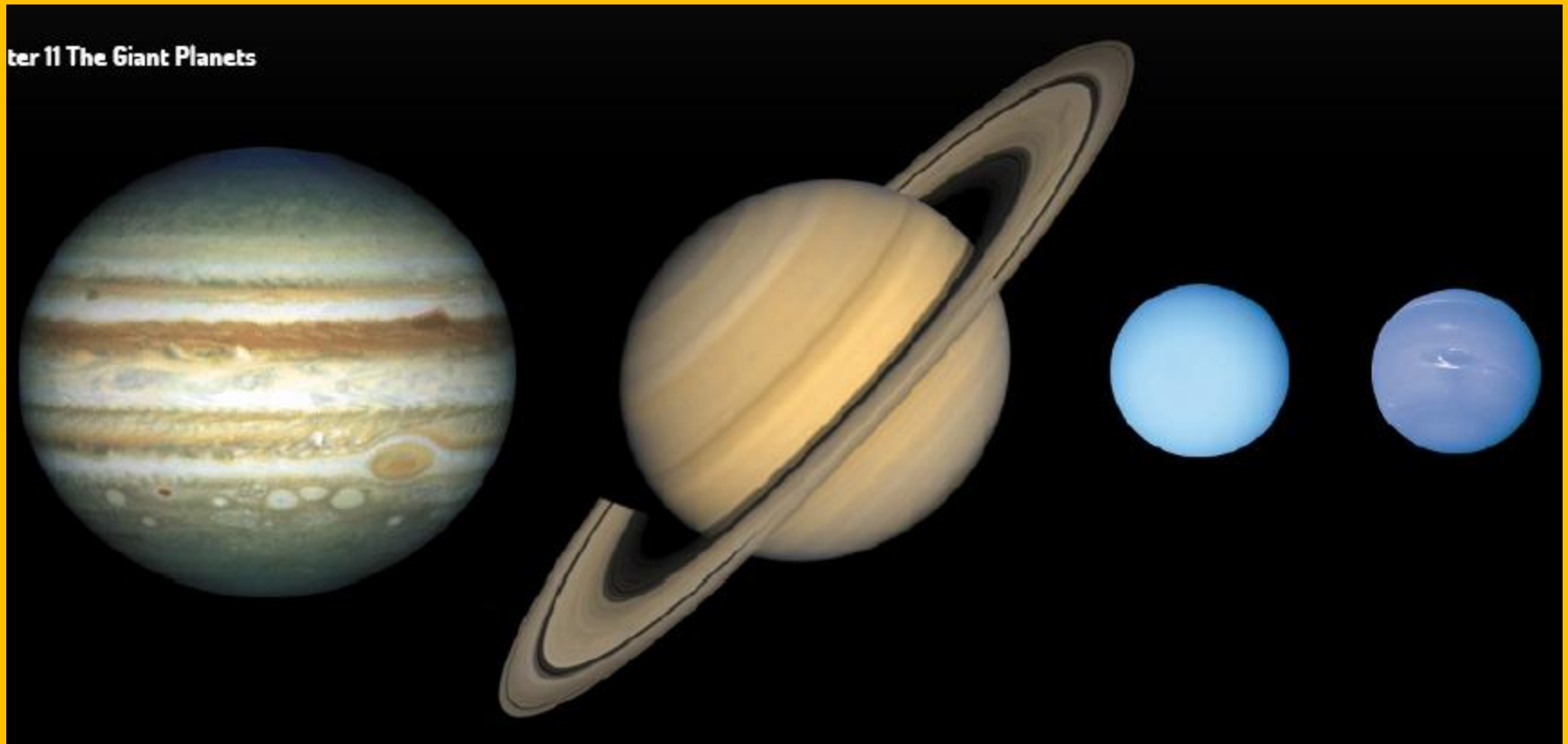


Οι Γίγαντες Πλανήτες

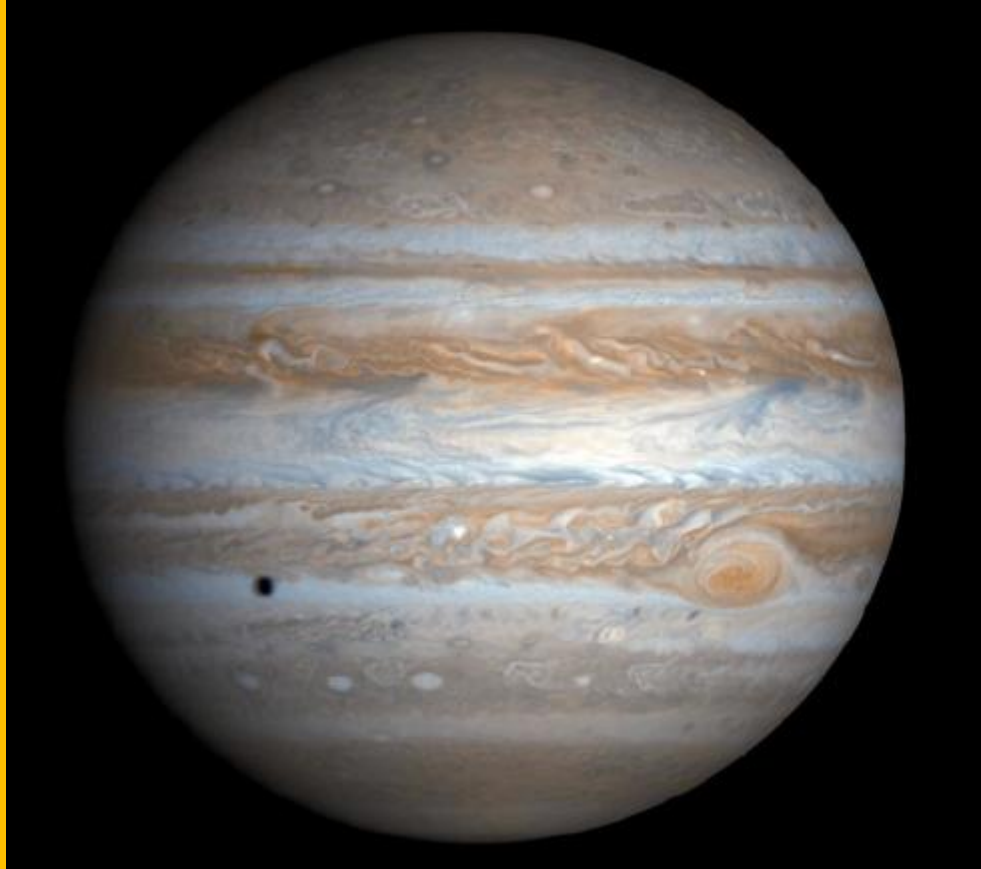
Η. Γαβρίλης

Οι Γίγαντες πλανήτες



- Οι τέσσερις γιγαντιαίοι πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος έχουν ατμόσφαιρα υδρογόνου, αλλά οι θερμοί αέριοι γίγαντες Δίας και Κρόνος, έχουν μαύρα, μπλε, κόκκινα και άσπρα σύννεφα που πιστεύεται ότι αποτελούνται από σωματίδια στερεάς (παγωμένης) αμμωνίας με διάφορες αποχρώσεις που ονομάζονται "Χρωμοφόρα." Οι παγωμένοι γίγαντες πάγου μπλε απόχρωσης, Ουρανός και ο Ποσειδώνας, είναι πολύ πιο κρύοι και καλύπτονται από σύννεφα στερεοποιημένου μεθανίου. (NASA)

Δίας!



- Το έτος 2012, το διαστημόπλοιο Cassini στο ταξίδι του προς τον Κρόνο, φωτογράφησε το Δία. Το διακριτό σύστημα της γιγαντιαίας καταιγίδας που έχει ονομαστεί «Great Red Spot» φαίνεται στο κάτω δεξιό μέρος της φωτογραφίας. Η σκοτεινή κηλίδα στο κάτω αριστερό μέρος της photo, είναι η σκιά του φεγγαριού «Ευρώπη» που είναι ένας από τους πολλούς δορυφόρους του Δία. (NASA)

Κατανομή των χημικών στοιχείων στο εξώτερο πλανητικό σύστημα

Type of Material	Name	Approximate % (by Mass)
Gas	Hydrogen (H ₂)	75
Gas	Helium (He)	24
Ice	Water (H ₂ O)	0.6
Ice	Methane (CH ₄)	0.4
Ice	Ammonia (NH ₃)	0.1
Rock	Magnesium (Mg), iron (Fe), silicon (Si)	0.3

Διαστημικές αποστολές στους Πλανήτες - Γίγαντες

Planet	Spacecraft ^[1]	Encounter Date	Type
Jupiter	Pioneer 10	December 1973	Flyby
	Pioneer 11	December 1974	Flyby
	Voyager 1	March 1979	Flyby
	Voyager 2	July 1979	Flyby
	Ulysses	February 1992	Flyby during gravity assist
	Galileo	December 1995	Orbiter and probe
	Cassini	December 2002	Flyby
	New Horizons	February 2007	Flyby during gravity assist
	Juno	July 2016	Orbiter
Saturn	Pioneer 11	September 1979	Flyby
	Voyager 1	November 1980	Flyby
	Voyager 2	August 1981	Flyby
	Cassini	July 2004 (Saturn orbit injection 2000)	Orbiter
Uranus	Voyager 2	January 1986	Flyby
Neptune	Voyager 2	August 1989	Flyby

Εντός του πλανήτη Δία!



- Η παραπάνω καλλιτεχνική αναπαράσταση δείχνει την κάθοδο με αλεξίπτωτο του «Galileo» μέσα στα νέφη της αεριώδους ατμόσφαιρας του Δία, αμέσως μετά την απομάκρυνση της θερμικής ασπίδας . Η κατιούσα αυτή σφαίρα, έκανε μετρήσεις της ατμόσφαιρας του πλανήτη Δία, στις 7 Δεκεμβρίου 1995 (NASA).

Η Γη! Από τον Κρόνο!

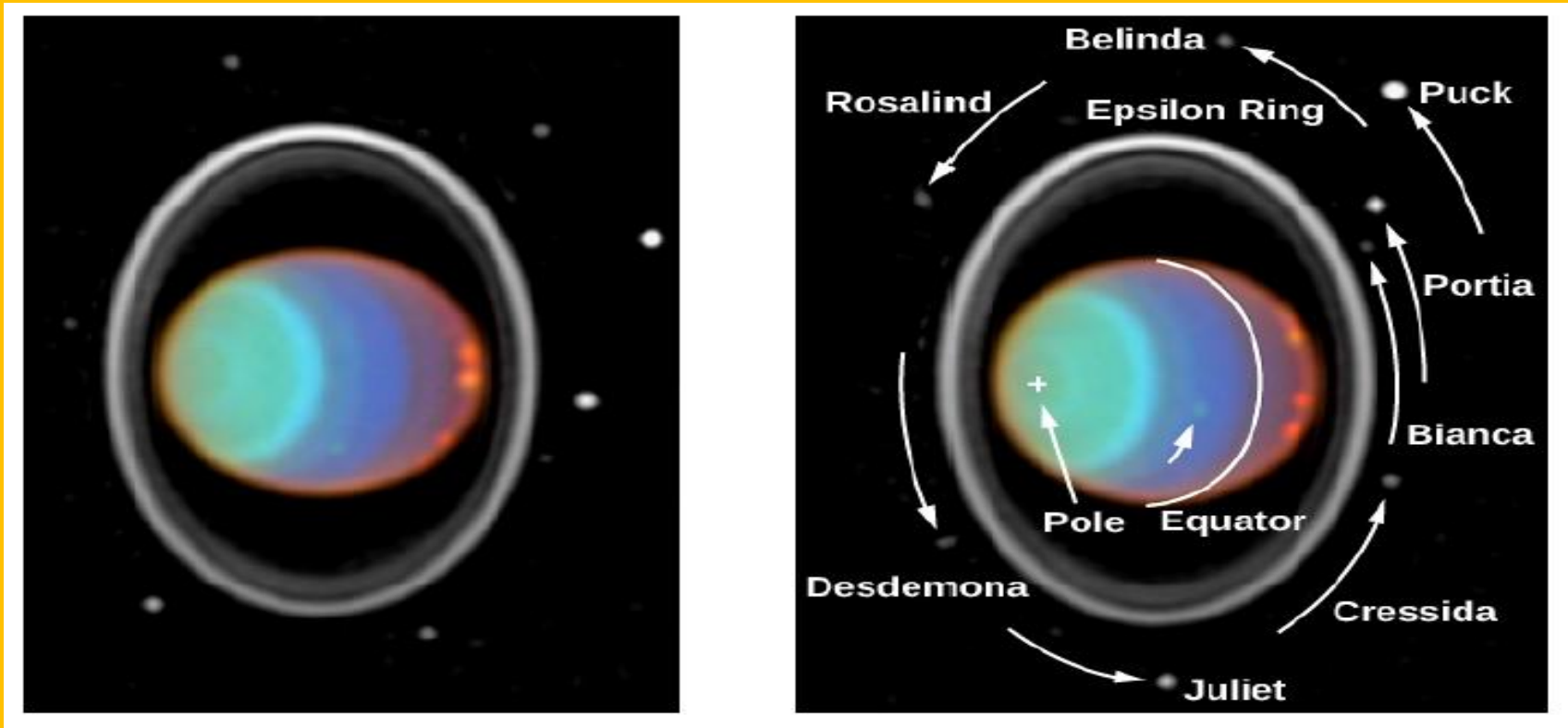


- Σε αυτή την περίφημη φωτογραφία που ελήφθη από το διαστημόπλοιο Cassini, φαίνεται η Γη σαν μικρή κουκκίδα (σημαδεύεται με βέλος), κάτω από τους δακτυλίους του Κρόνου. Η photo τραβήχτηκε τον Ιούλιο του 2013, όταν ο Κρόνος βρισκόταν σε απόσταση 1,4 δισεκατομμύρια χιλιόμετρα ($1,4 \cdot 10^9$ Km) από τη Γη.

Ιδιότητες των πλανητών της οικογένειας του Δία

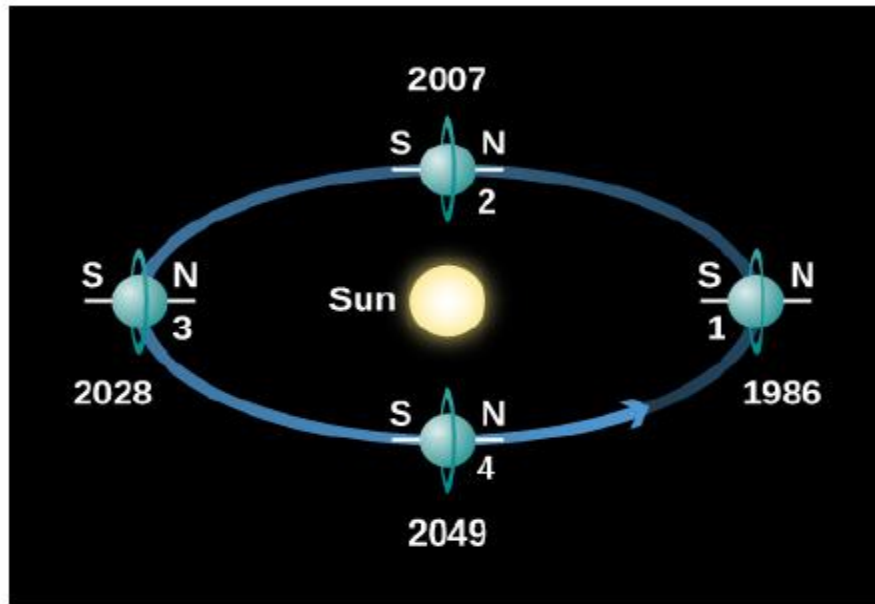
Planet	Distance (AU)	Period (years)	Diameter (km)	Mass (Earth = 1)	Density (g/cm ³)	Rotation (hours)
Jupiter	5.2	11.9	142,800	318	1.3	9.9
Saturn	9.5	29.5	120,540	95	0.7	10.7
Uranus	19.2	84.1	51,200	14	1.3	17.2
Neptune	30.0	164.8	49,500	17	1.6	16.1

Εικόνες του πλανήτη Ουρανού στο υπέρυθρο.

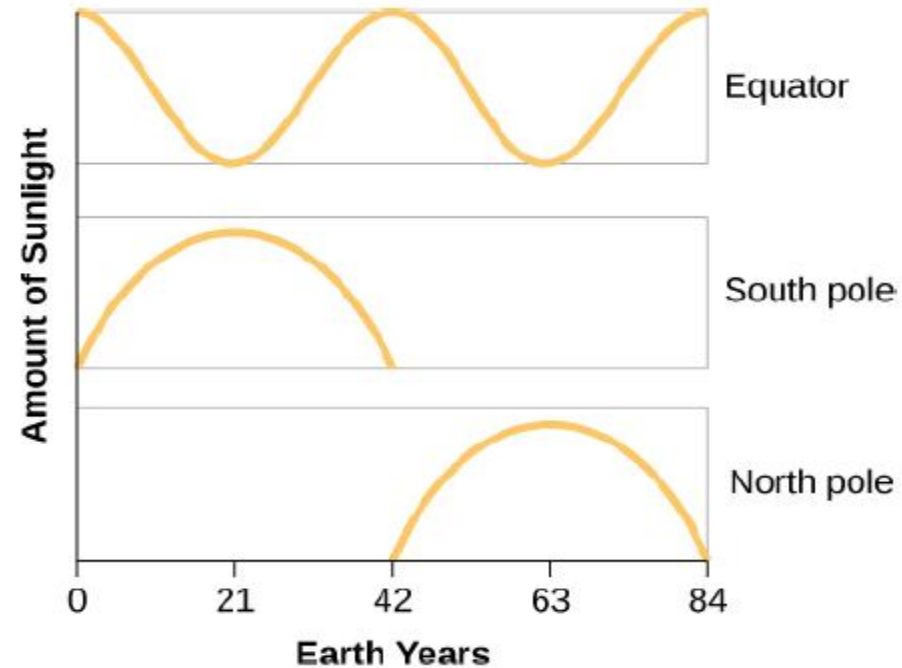


- Η υπέρυθρη κάμερα του διαστημικού τηλεσκοπίου Hubble (HST), τράβηξε αυτές τις ψευδώς-χρωματισμένες εικόνες του πλανήτη Ουρανού των δακτυλίων και των δορυφόρων του το 1997. Ο Νότιος πόλος του πλανήτη (με + στη δεξιά photo), είναι στραμμένος προς τον Ήλιο. Το πράσινο χρώμα δείχνει μια ισχυρή τοπική ομίχλη. Οι δύο εικόνες έχουν ληφθεί με χρονική διαφορά 90 min, και κατά τη διάρκεια του χρόνου αυτού, μπορούμε να διακρίνουμε 5 ερυθρωπά νέφη να περιστρέφονται σε ένα παράλληλο κύκλο προς τον ισημερινό. Οι δακτύλιοι, (πολύ αχνοί στο ορατό φως αλλά διακριτοί στο υπέρυθρο) καθώς και τα 8 φεγγάρια μπορούν να φανούν γύρω από τον Ισημερινό. Αυτή την εικόνα που ονομάστηκε «Bull's eye» είδε ο Voyager καθώς πλησίαζε τον πλανήτη Ουρανό το 1986. (NASA/ESA)

Οι παράξενες εποχές του πλανήτη Ουρανού



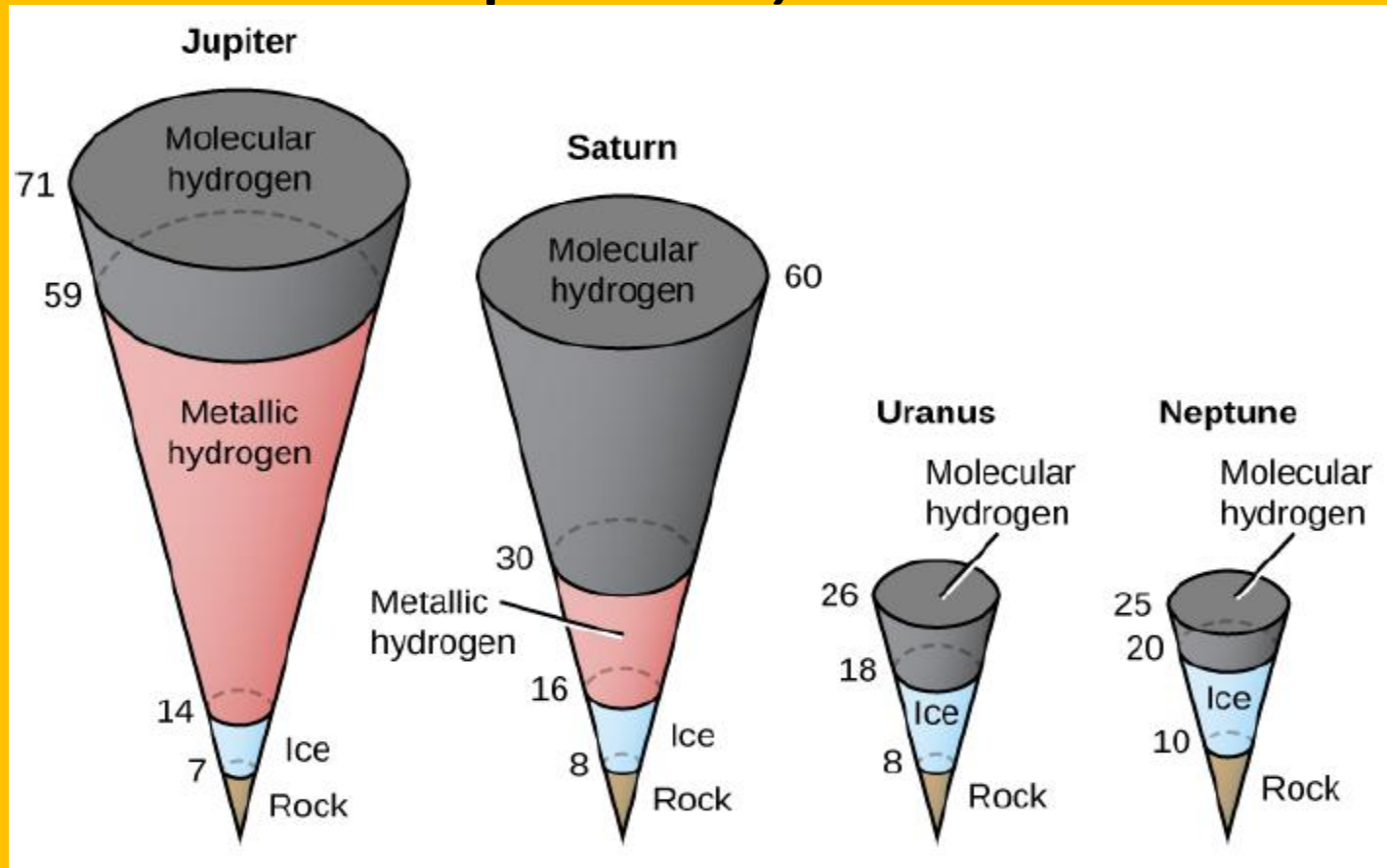
(a)



(b)

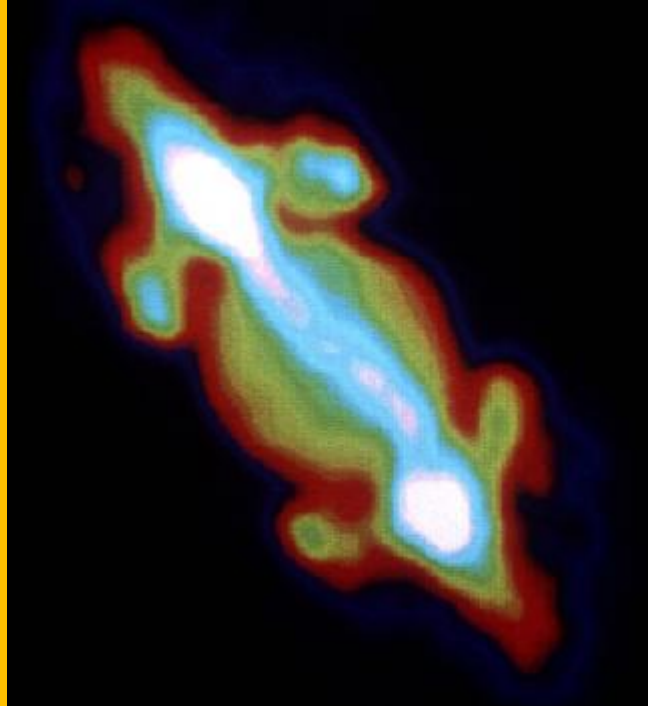
- (α) το διάγραμμα δείχνει μια κάτοψη της τροχιάς του πλανήτη Ουρανού. Τη στιγμή που προσέγγισε ο Voyager, (θέση 1) ο Νότιος Πόλος αντίκρυζε τον Ήλιο. Όπως κινούμαστε αντιωρολογιακά στο διάγραμμα βλέπουμε στιγμιότυπα (βήματα) της τροχιάς του πλανήτη μετά από 21 χρόνια για κάθε βήμα.
- (β) Το γράφημα συγκρίνει την ποσότητα φως που δέχονται οι πόλοι και ο Ισημερινός του πλανήτη Ουρανού, στη διάρκεια της 84-ετών περιόδου περιστροφής του πλανήτη γύρω από τον Ήλιο.

Εσωτερικές δομές των πλανητών της Οικογένειας του Δία



- Ο Δίας και ο Κρόνος αποτελούνται πρωτίστως από H_2 και He. Ο Ουρανός και ο Ποσειδώνας όμως περιέχουν σε μεγάλο ποσοστό ενώσεις του Άνθρακα Αζώτου και Οξυγόνου. Τα διαγράμματα είναι υπό κλίμακα και οι αριθμοί δείχνουν ακτίνες σφαιρικών φλοιών σε χιλιάδες Km.

Ο Δίας σε radio-photo



- Αυτή η ψευδώς-χρωματισμένη εικόνα του πλανήτη Δία ελήφθη με το Very Large Array σύστημα ραδιοτηλεσκοπίων στο New Mexico. Βλέπουμε μέρος της μαγνητόσφαιρας, λαμπρότερο στο κέντρο, εξαιτίας του μεγάλου αριθμού φορτισμένων σωματιδίων που υπάρχουν στη ισημερινή ζώνη του Δία. Ο πλανήτης είναι ελαφρά μικρότερος από το πράσινο οβάλ που υπάρχει στο κέντρο της photo. Διαφορετικά χρώματα έχουν χρησιμοποιηθεί για να απεικονίσουν διαφορετικές εντάσεις της ακτινοβολίας synchrotron. (NRAO, AUI, NSF)

Τα πολύχρωμα νέφη του Δία!



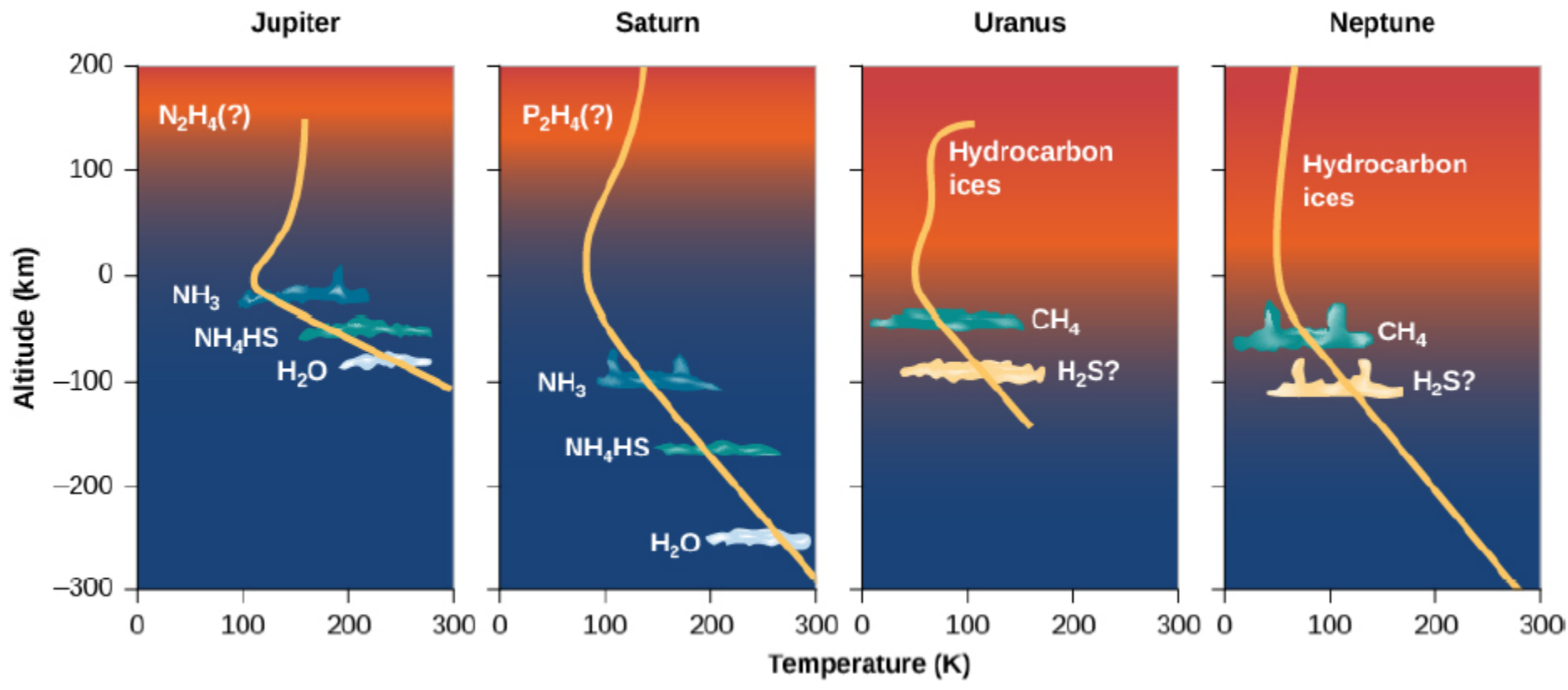
- Τα έντονα χρώματα στα νέφη του Δία, ήταν αίνιγμα για τους αστροφυσικούς: Με δεδομένα τις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες και τη σύσταση των αερίων να είναι σχεδόν 90% H_2 , η ατμόσφαιρα θα έπρεπε να είναι άχρωμη. Μία υπόθεση που έχει προταθεί, είναι ότι ίσως έγχρωμες ενώσεις του Υδρογόνου, ανυψώνονται από υποκείμενες θερμές περιοχές. (Voyager-NASA)

Εικόνες του Κρόνου ..επί 5 έτη



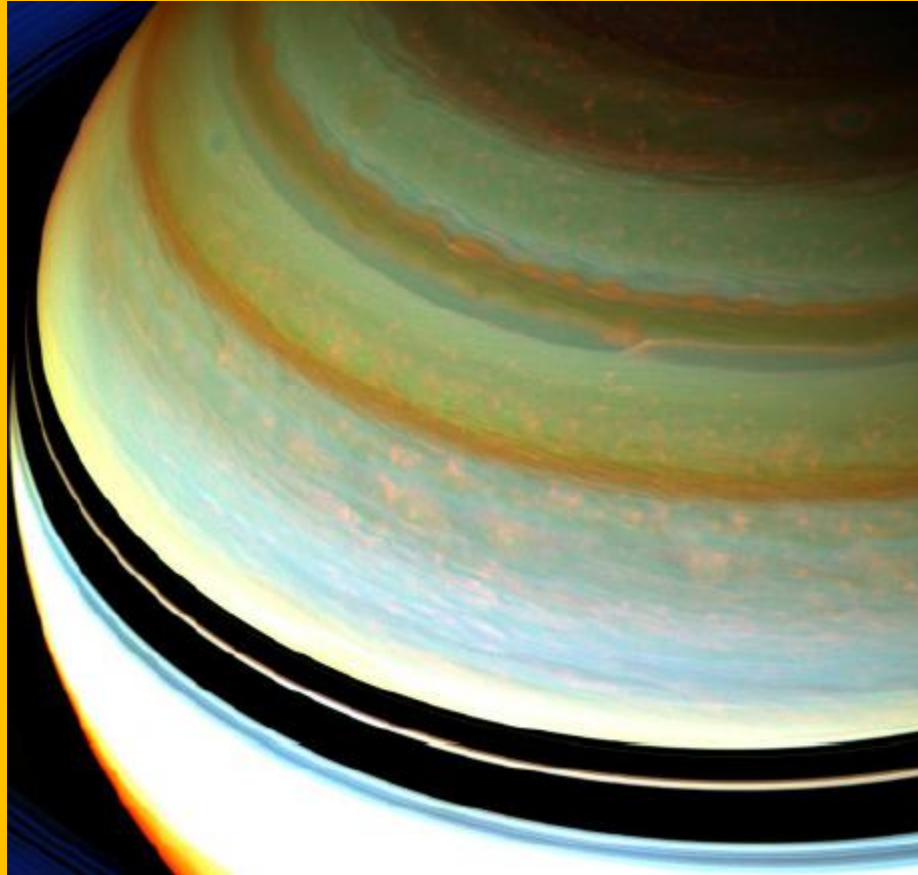
- Αυτές οι υπέροχες φωτογραφίες του Κρόνου, τραβήχτηκαν από το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble (HST) μεταξύ των ετών 1996-2000. Επειδή ο άξονας περιστροφής του Κρόνου παρουσιάζει κλίση 27° , βλέπουμε ότι ο προσανατολισμός των δακτυλίων ως προς τον ισημερινό μεταβάλλεται καθώς ο πλανήτης κινείται στην τροχιά του. Μπορούν να παρατηρηθούν επίσης οι οριζόντιες ζώνες στην ατμόσφαιρα του Κρόνου. (STScI/AURA)

Ατμοσφαιρική δομή των πλανητών της οικογένειας του Δία



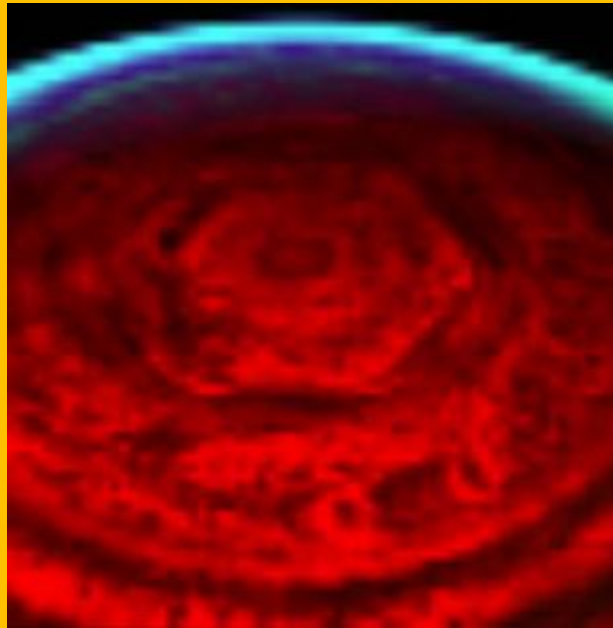
- Σε κάθε διάγραμμα, η κίτρινη γραμμή δείχνει πως η θερμοκρασία μεταβάλλεται με το υψόμετρο. Η κλίμακα της θερμοκρασίας είναι στον οριζόντιο άξονα (στη βάση των διαγραμμάτων), ενώ το υψόμετρο είναι στον κατακόρυφο άξονα αριστερά κοινό για όλα τα διαγράμματα. Διακρίνεται επίσης σε κάθε εικόνα, η θέση των κύριων στοιβάδων κάθε πλανήτη.

Η δομή των νεφών στον Κρόνο



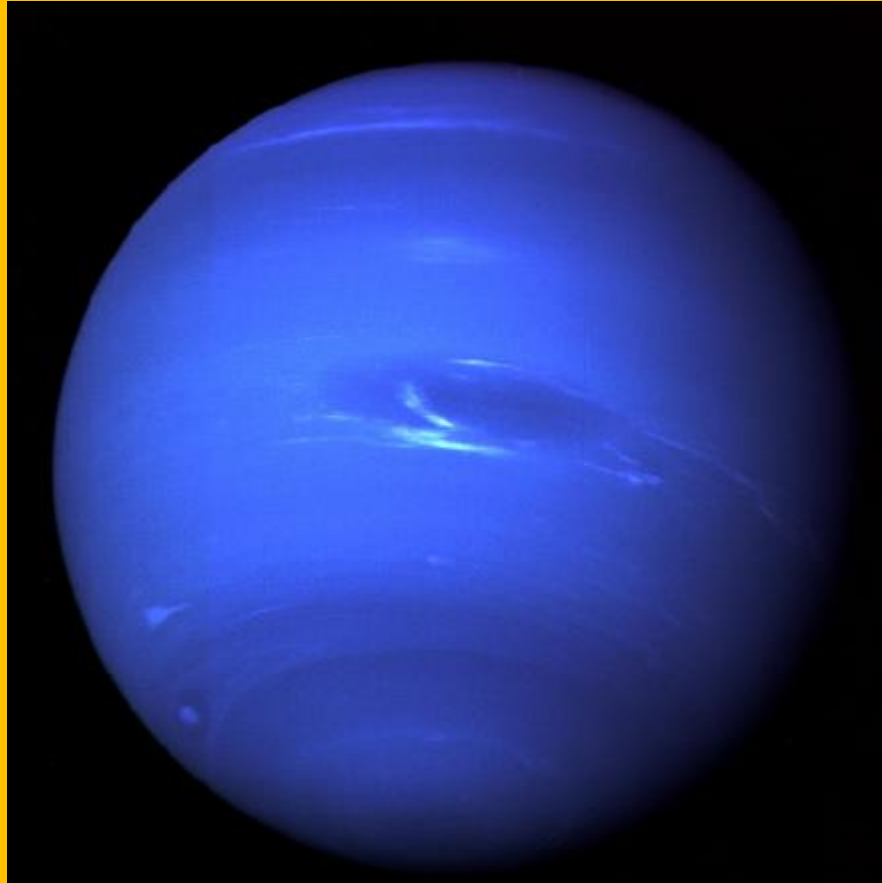
- Σε αυτή τη photo που ελήφθη από το διαστημικό όχημα Cassini, τα χρώματα έχουν γίνει πιο έντονα, κι' έτσι μπορούμε να διακρίνουμε περιοχές, ζώνες και καταιγίδες στην ατμόσφαιρα του Κρόνου. Η σκοτεινή ζώνη είναι η σκιά των δακτυλίων πέφτει πάνω στον πλανήτη. (NASA/JPL-Caltech/SCI)

Εξαγωνικό σχήμα στο Βόρειο πόλο του Κρόνου



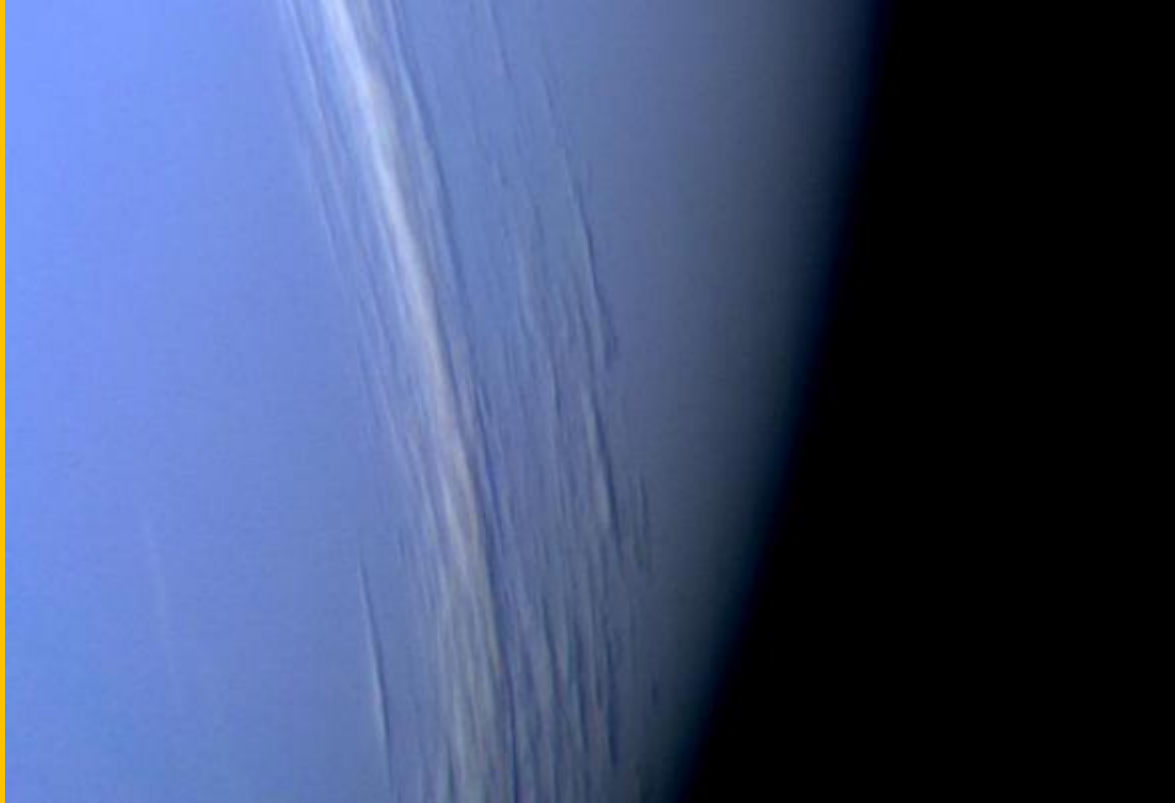
- Σε αυτή την υπέρυθρη νυχτερινή φωτογραφία, που τραβήχτηκε από το διαστημικό όχημα της αποστολής Cassini, οι ρευματικοί πίδακες (jet streams) του Κρόνου σχηματίζουν εξάγωνα, καθώς ο Βόρειος πόλος του πλανήτη προβάλλει μέσα στο σκοτάδι του χειμώνα.

Ποσειδώνας!



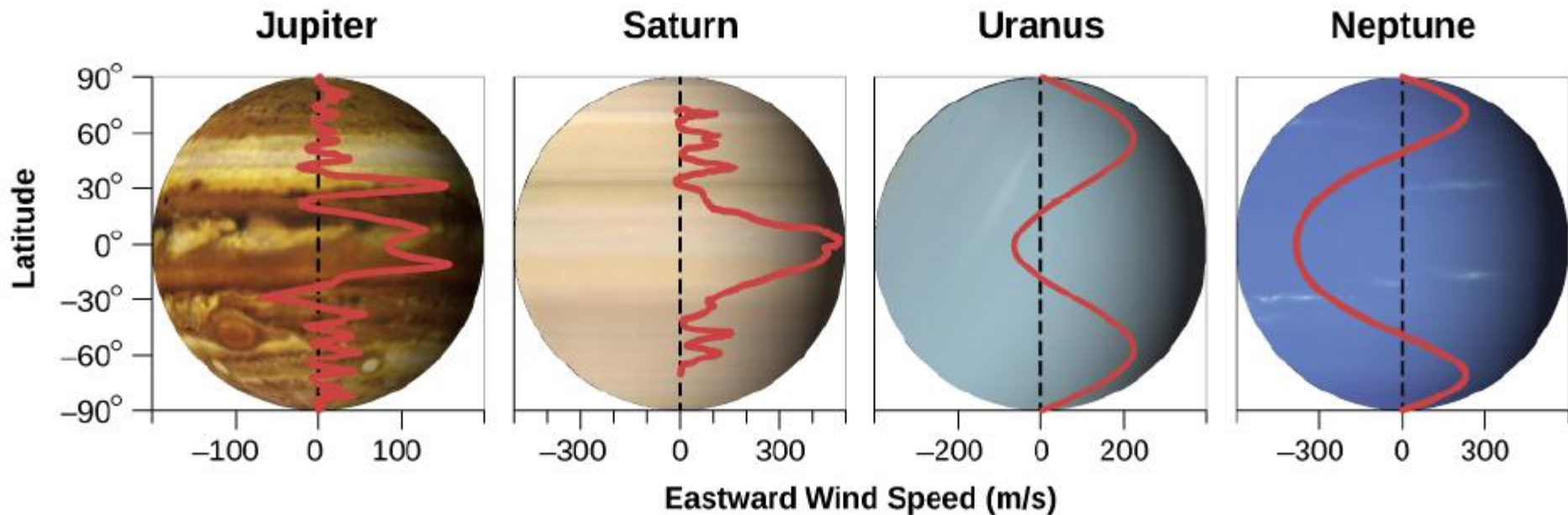
- Ο πλανήτης Ποσειδώνας φαίνεται σε φωτογραφία που ελήφθη από το όχημα Voyager το 1989. Το μπλε χρώμα (υπερτονισμένο με επεξεργασία από υπολογιστή), προκαλείται από σκέδαση του Ηλιακού φωτός στην ανώτερη ατμόσφαιρα του πλανήτη. (NASA)

Υψηλή νέφωση στην ατμόσφαιρα του Ποσειδώνα



- Αυτά τα καφετιά στενά νέφη τύπου cirrus, απαρτίζονται από παγοκρυστάλλους μεθανίου. Από τις σκιές που ρίχνουν στην παχύτερη-κατώτερη στοιβάδα νεφών, μπορεί να υπολογιστεί ότι βρίσκονται περίπου 75 Km ψηλότερα από την κύρια στοιβάδα νεφών. (NASA/JPL)

Άνεμοι στους Γίγαντες πλανήτες

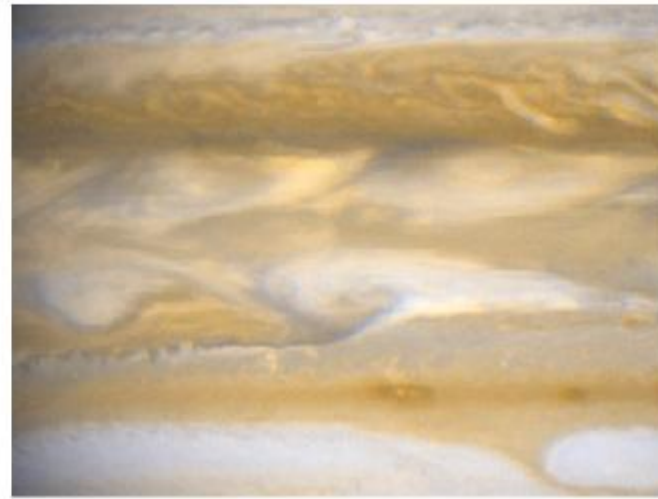


- Η εικόνα συγκρίνει τους ανέμους στους πλανήτες Γίγαντες, απεικονίζοντας πως η ταχύτητα (οριζόντιος άξονας) και η κατεύθυνση του ανέμου, μεταβάλλονται με το γεωγραφικό πλάτος (κατακόρυφος άξονας). Οι άνεμοι μετρούνται σε σχέση με την ταχύτητα περιστροφής του πλανήτη. Θετική ταχύτητα σημαίνει ότι οι άνεμοι φυσούν στην ίδια κατεύθυνση, αλλά πιο γρήγορα από την ταχύτητα ιδιο-περιστροφής του πλανήτη. Αρνητική ταχύτητα σημαίνει ότι φυσούν πιο αργά από την ταχύτητα ιδιο-περιστροφής του πλανήτη. Παρατηρήστε ότι οι άνεμοι στον Κρόνο κινούνται ταχύτερα από εκείνους των άλλων πλανητών.

Καταιγίδες στο Δία



(a)



(b)

- Δύο παραδείγματα καταιγίδων στο Δία αξιοποιούν τη χρωματική ενίσχυση και το contrast για να αναδείξουν λανθάνουσες ιδιότητες.
- (α) Οι τρεις ελλειψοειδείς λευκές καταιγίδες που φαίνονται κάτω και αριστερά από τη μεγάλη Ερυθρά Κηλίδα του Δία συγκεντρώνουν αρκετή ενέργεια και ήρθαν εγγύτερα μεταξύ τους στη διάρκεια των ετών 1994 και 1995.
- (β) Τα νέφη στο Δία είναι στροβιλώδη και διαρκώς-μεταβαλλόμενα όπως φαίνεται από την εικόνα του διαστημικού τηλεσκοπίου Hubble (HST) που ελήφθη το 2007. (NASA/ESA)

Η μεγάλη Ερυθρά Κηλίδα του Δία (Jupiter's Great Red Spot)



- Είναι το μεγαλύτερο σύστημα καταιγίδας στο Δία, όπως φάνηκε από τη διέλευση του διαστημοπλοίου Voyager. Κάτω και δεξιά από την Ερυθρά υπάρχει μία σε γαλανόλευκο οβάλ παρόμοια, αλλά μικρότερη και με χαρακτηριστικά υψηλών πιέσεων. Αυτό το γαλανόλευκο οβάλ είναι περίπου στο μέγεθος του πλανήτη Γη, για να έχουμε μια αίσθηση των καιρικών φαινομένων που διακρίνουμε. Τα χρώματα στη photo έχουν υπερτονιστεί, ώστε να μπορούν οι διαφορές να παρατηρηθούν πιο αποτελεσματικά. (NASA/JPL)