



ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑ

Μάθημα 1: η μεγάλη εικόνα



Η Γη, το σπίτι μας



‘Ενας κόσμος τεράστιος για τα δικά μας μέτρα, μα πάρα πολύ μικρός για την κλίμακα του σύμπαντος...



Η Σελήνη

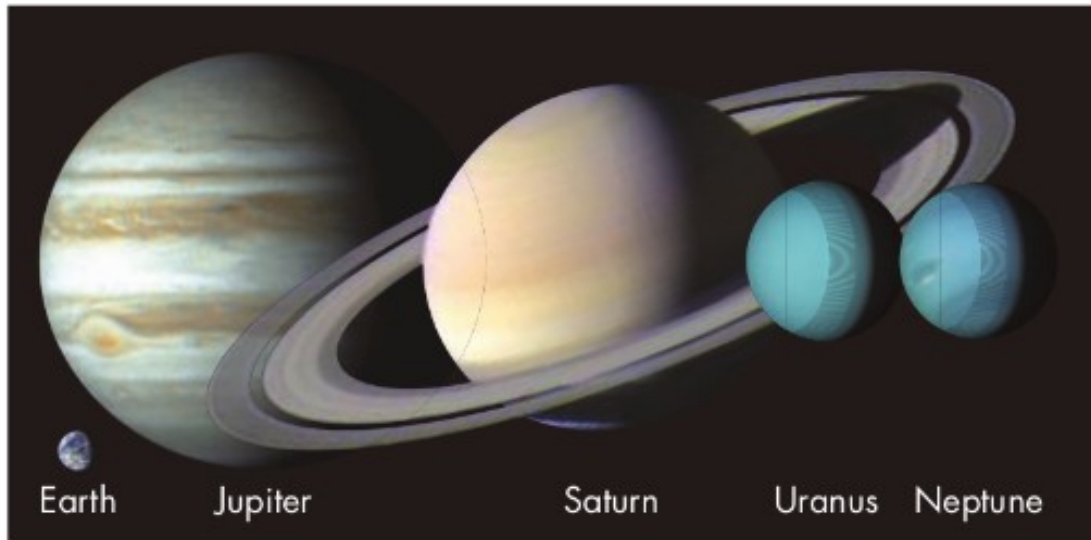
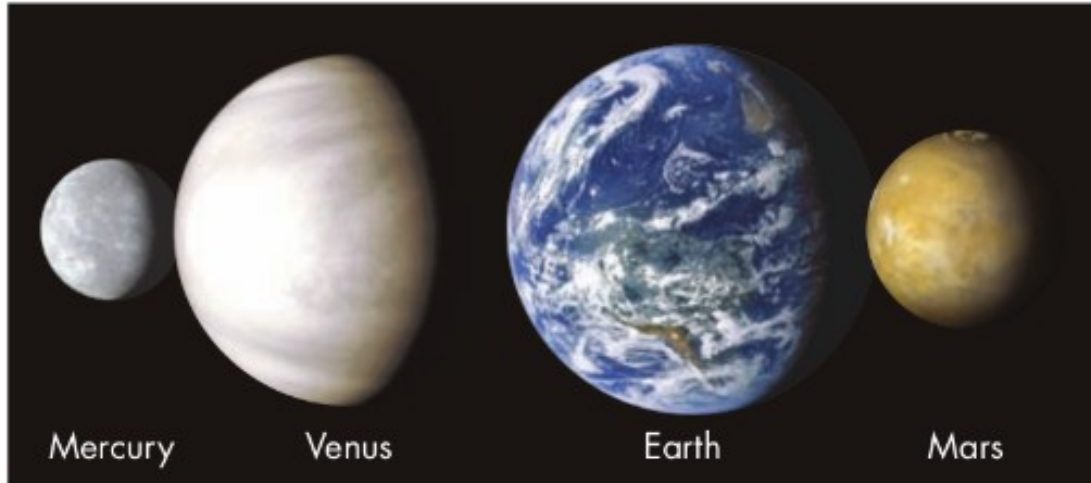


Ο δορυφόρος μας, σε απόσταση περίπου 385.000 km.

Γιατί είναι τόσο διαφορετική από τη Γη;



Οι πλανήτες



Κόσμοι τόσο διαφορετικοί από τη Γή μας...

Τεράστιοι κρατήρες στον Ερμή

Πυκνά σύννεφα θειικού οξέος στην Αφροδίτη

Τεράστια φαράγγια και αχανείς έρημοι στον Άρη

Μια καταιγίδα μεγέθους περίπου όσο της Γης που διαρκεί αιώνες στο Δία



Sun

τα μεγέθη είναι υπό κλίμακα, όχι όμως και οι αποστάσεις! Αν ήταν και οι αποστάσεις, τότε η Γη θα έπρεπε να είναι περίπου 100 μέτρα μακριά και ο Ποσειδώνας 3 χιλιόμετρα μακριά!

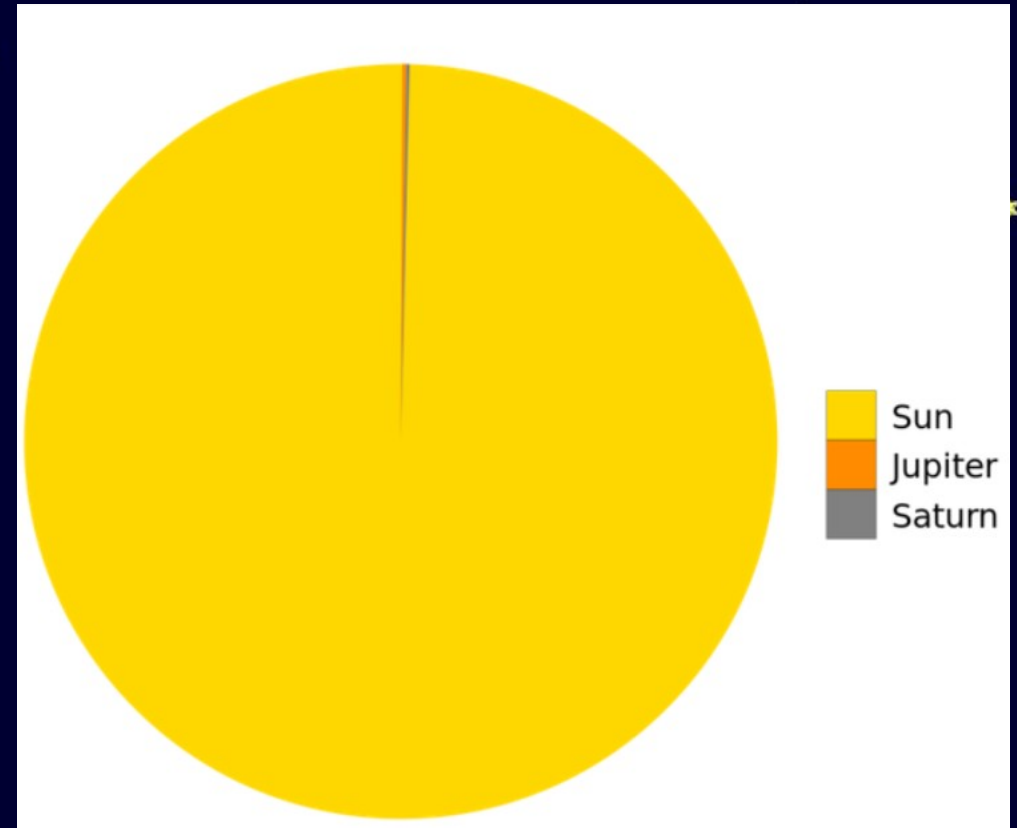


Το ηλιακό μας σύστημα

... δεν είναι μόνο ο Ήλιος και οι 8 πλανήτες!

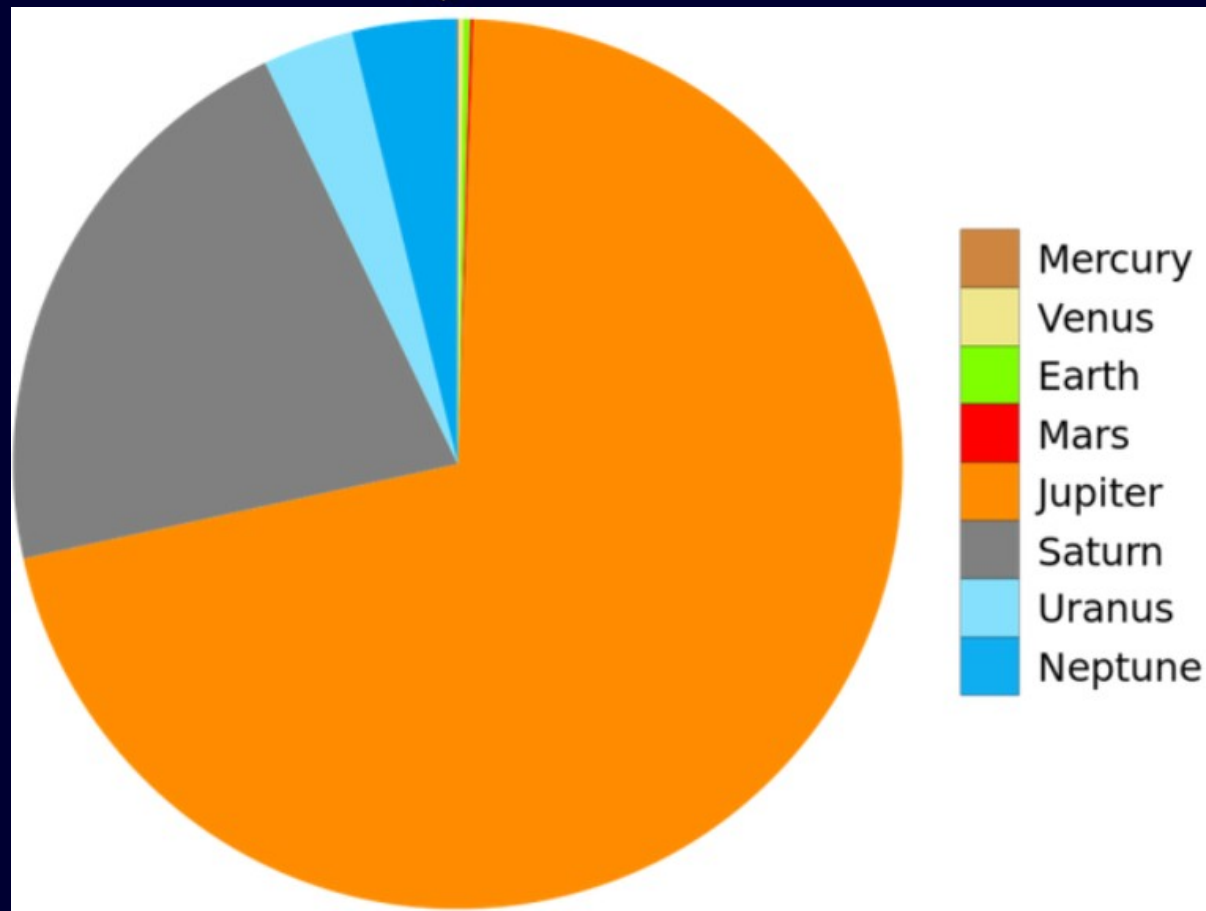
Υπάρχουν επίσης:

- 5 νάνοι πλανήτες
- 181 φεγγάρια (2 ο Άρης, 79 ο Δίας, 53 ο Κρόνος, 27 ο Ουρανός, 14 ο Ποσειδώνας)
- Πάνω από 500.000 αστεροειδείς
- Πάνω από 3.000 κομήτες



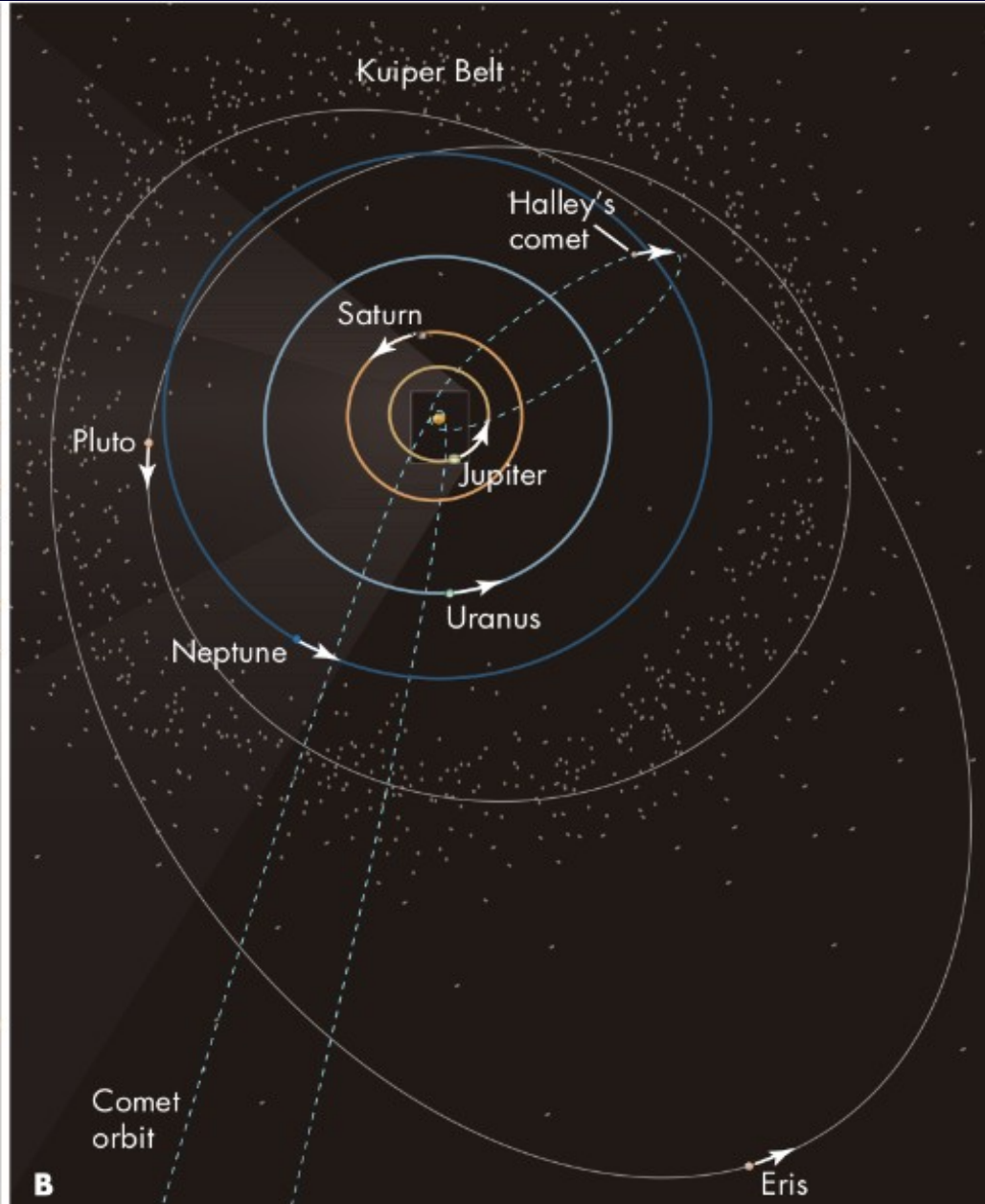
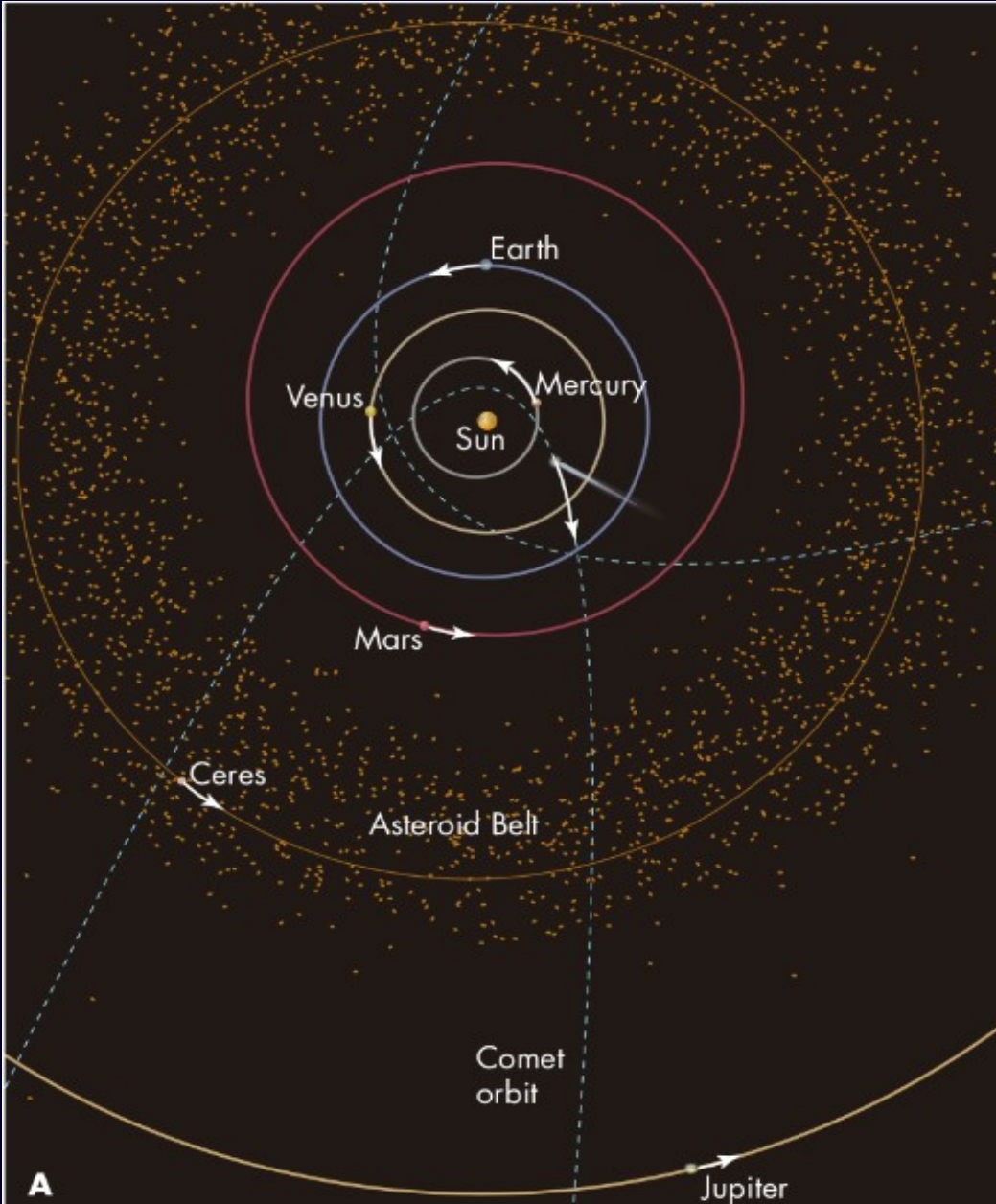
Ο Ήλιος κατέχει το 99.85% της μάζας του Ηλιακού συστήματος





Ο Δίας και ο Κρόνος, κατέχουν μαζί το 92% της πλανητικής μάζας του ηλιακού συστήματος!





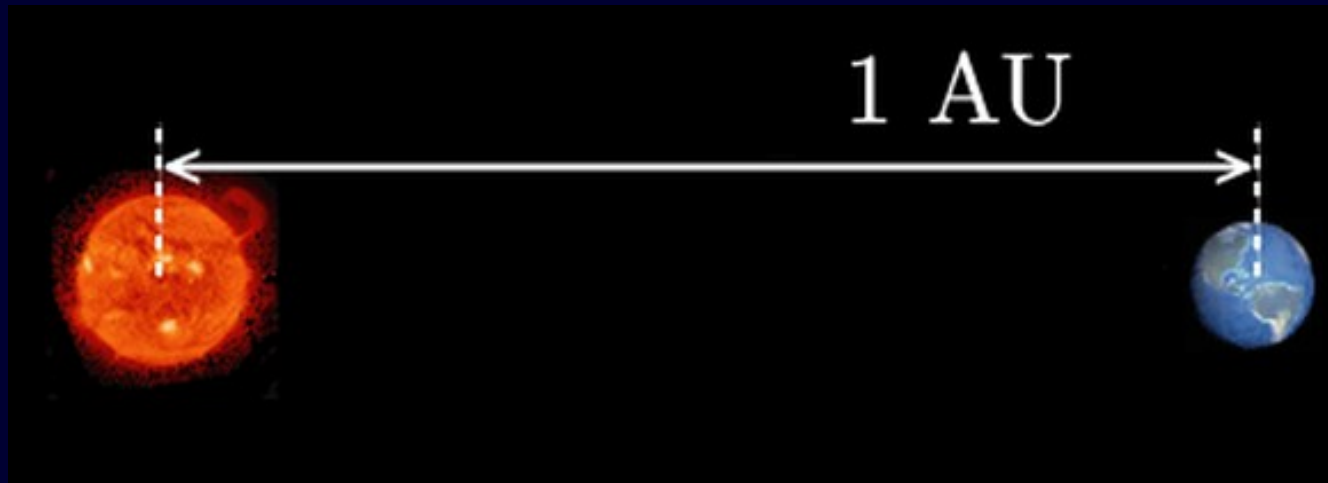
Εσώτερο (A) και εξώτερο (B) Ηλιακό Σύστημα, με τη ζώνη αστεροειδών και τη ζώνη Kuiper.



Οι κλίμακες μεγεθών

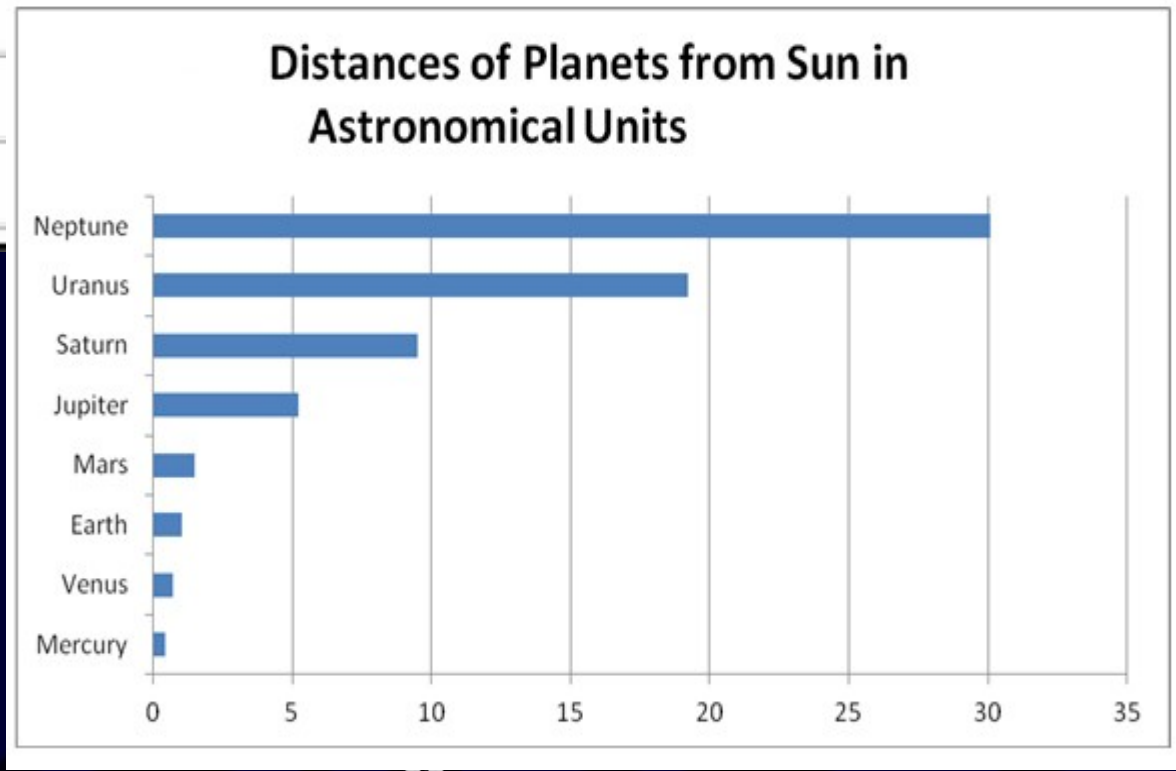
Δε θα θέλαμε να μετράμε τις αποστάσεις σε μέτρα ή χιλιόμετρα...

Η αστρονομική μονάδα (AU) είναι η μέση απόσταση Γης – Ήλιου και είναι περίπου 150.000.000 χιλιόμετρα.



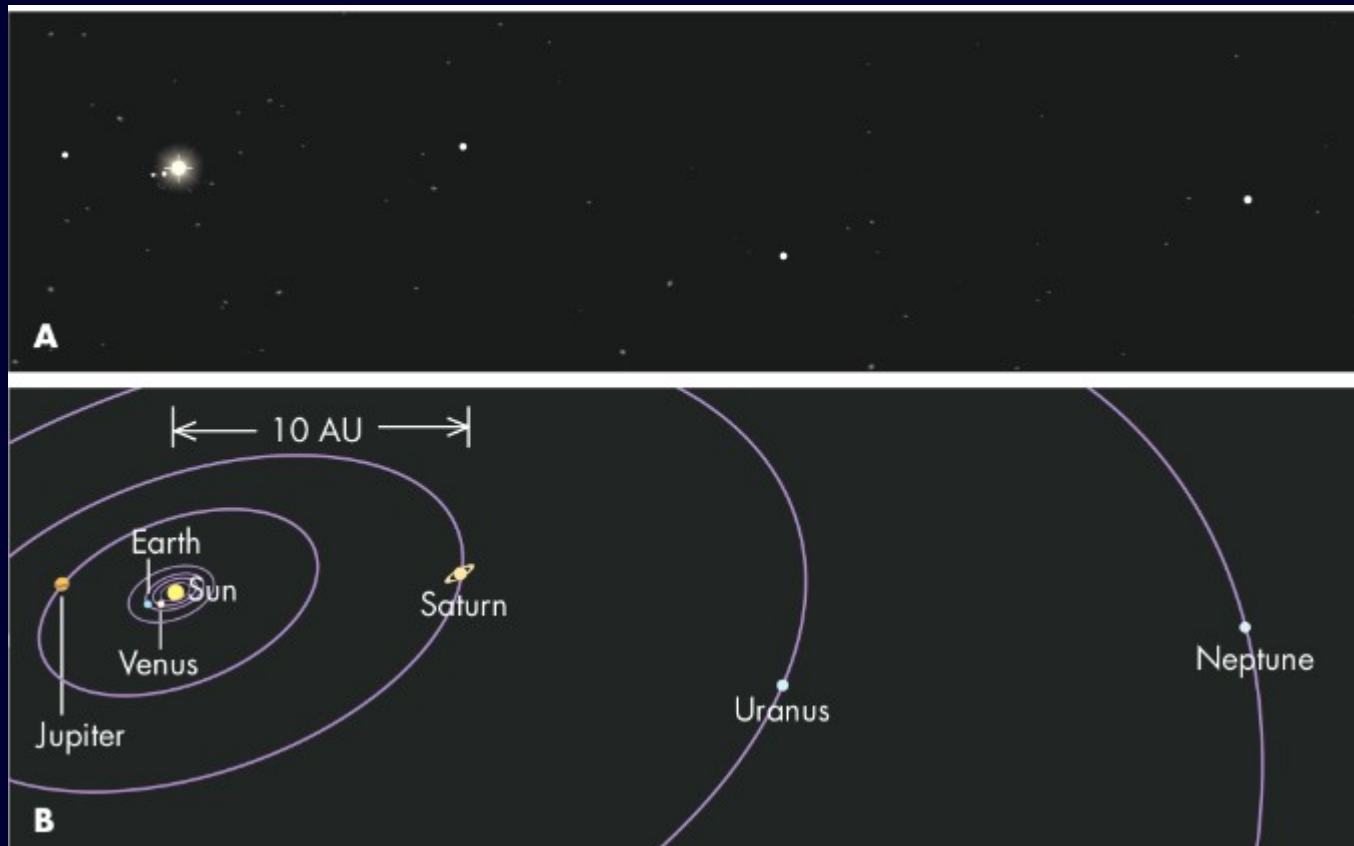
Planet	Average Distance from Sun
Mercury	.387 AU
Venus	.722 AU
Earth	1.0 AU
Mars	1.52 AU
Jupiter	5.2 AU
Saturn	9.58 AU
Uranus	19.2 AU
Neptune	30.1 AU

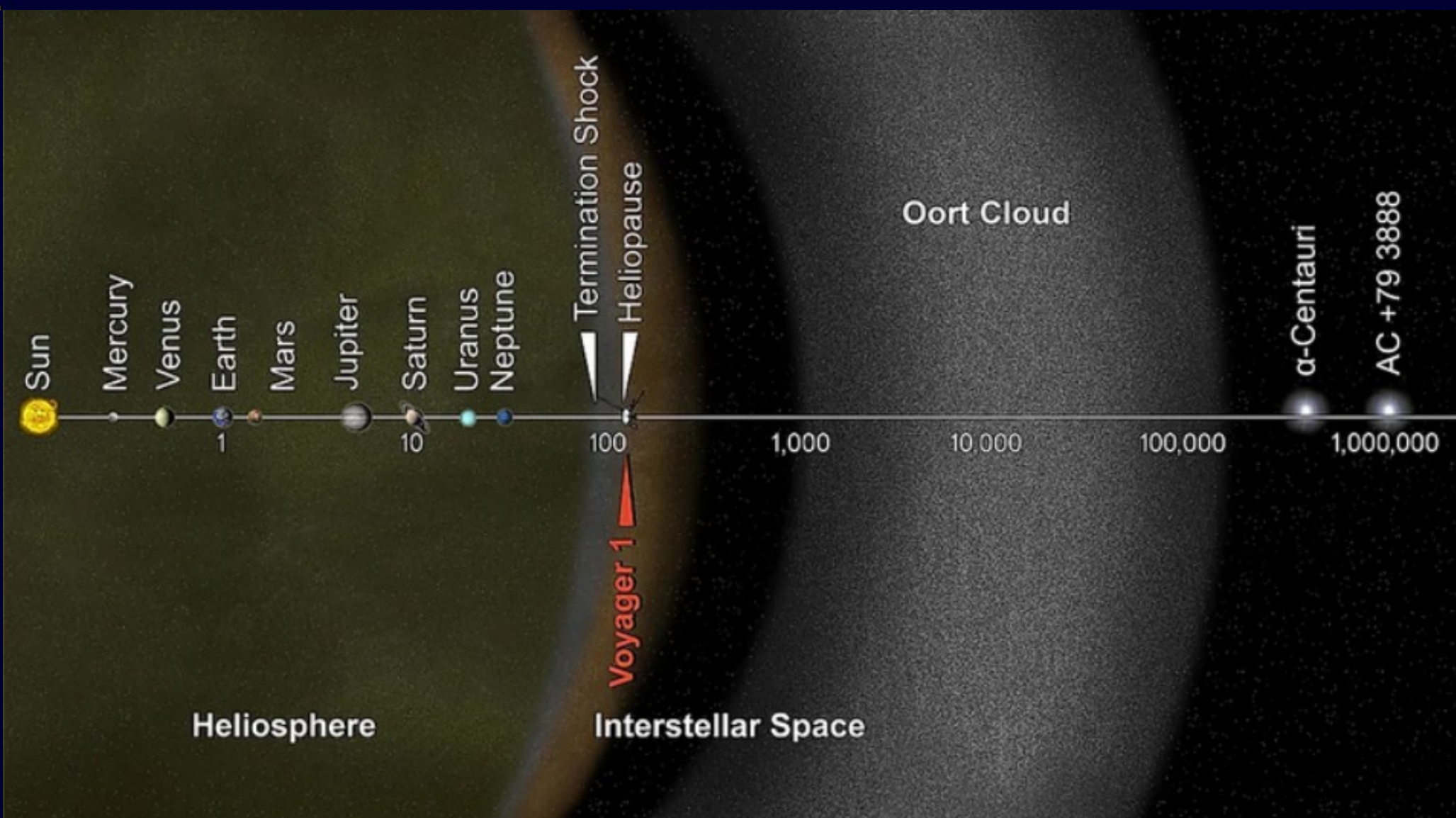
Οι αποστάσεις των πλανητών είναι πολύ μεγαλύτερες από εκείνες που φαίνονται στα σχήματα των βιβλίων!



Τελικά πόσο μεγάλο είναι το ηλιακό σύστημα;

- Εξαρτάται από το τι θεωρούμε ως τέλος του ηλιακού συστήματος!
- Από 100 AU (ηλιόπαυση) ως 100.000 AU (νέφος του Oort)



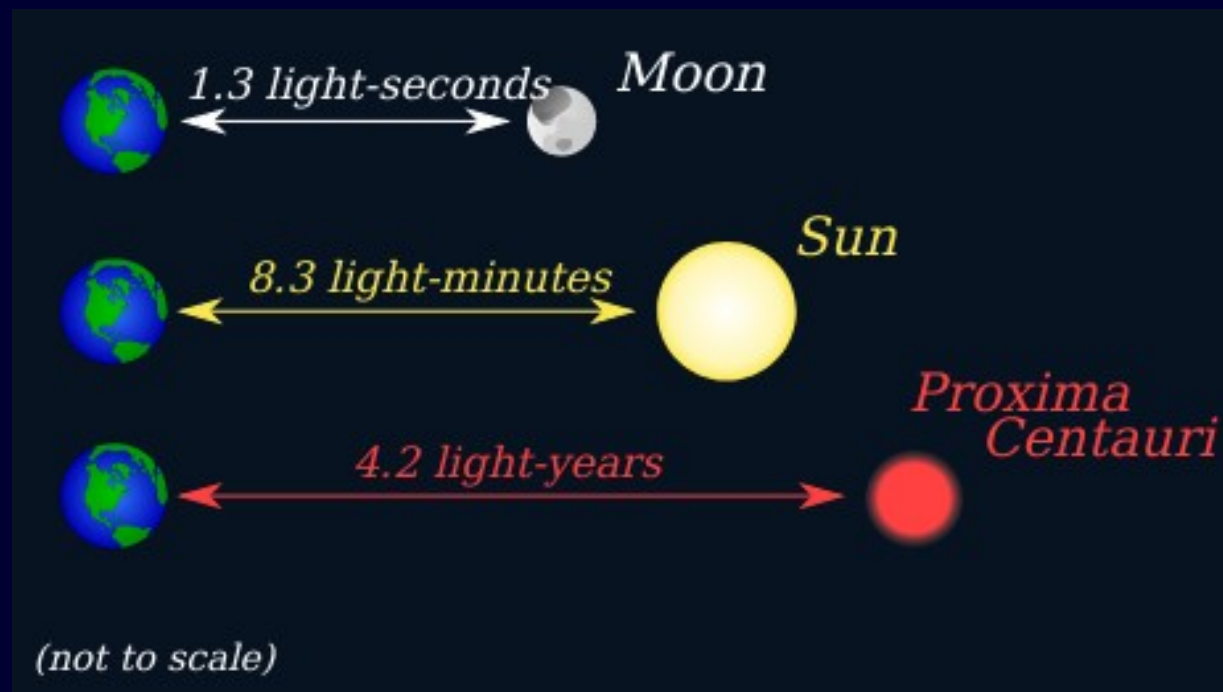


Συχνότερα χρησιμοποιούμε ως μονάδα απόστασης το έτος φωτός (ly) :

Είναι η απόσταση που διανύει το φως σε ένα έτος.

*Το φως τρέχει με 300.000 Km/s

1 ly = 63.200 au



Unit	Abbreviation	Conversion
Astronomical Unit	AU	$1 \text{ AU} = 1.5 \times 10^{11} \text{ m}$
Light Year	lyr	$1 \text{ ly} = 9.46 \times 10^{15} \text{ m}$
Parsec	pc	$1 \text{ pc} = 3.08 \times 10^{16} \text{ m}$
		$1 \text{ pc} = 3.26 \text{ ly}$ or $1 \text{ pc} = 206265 \text{ AU}$



Ένας κόσμος, πολλοί κόσμοι...

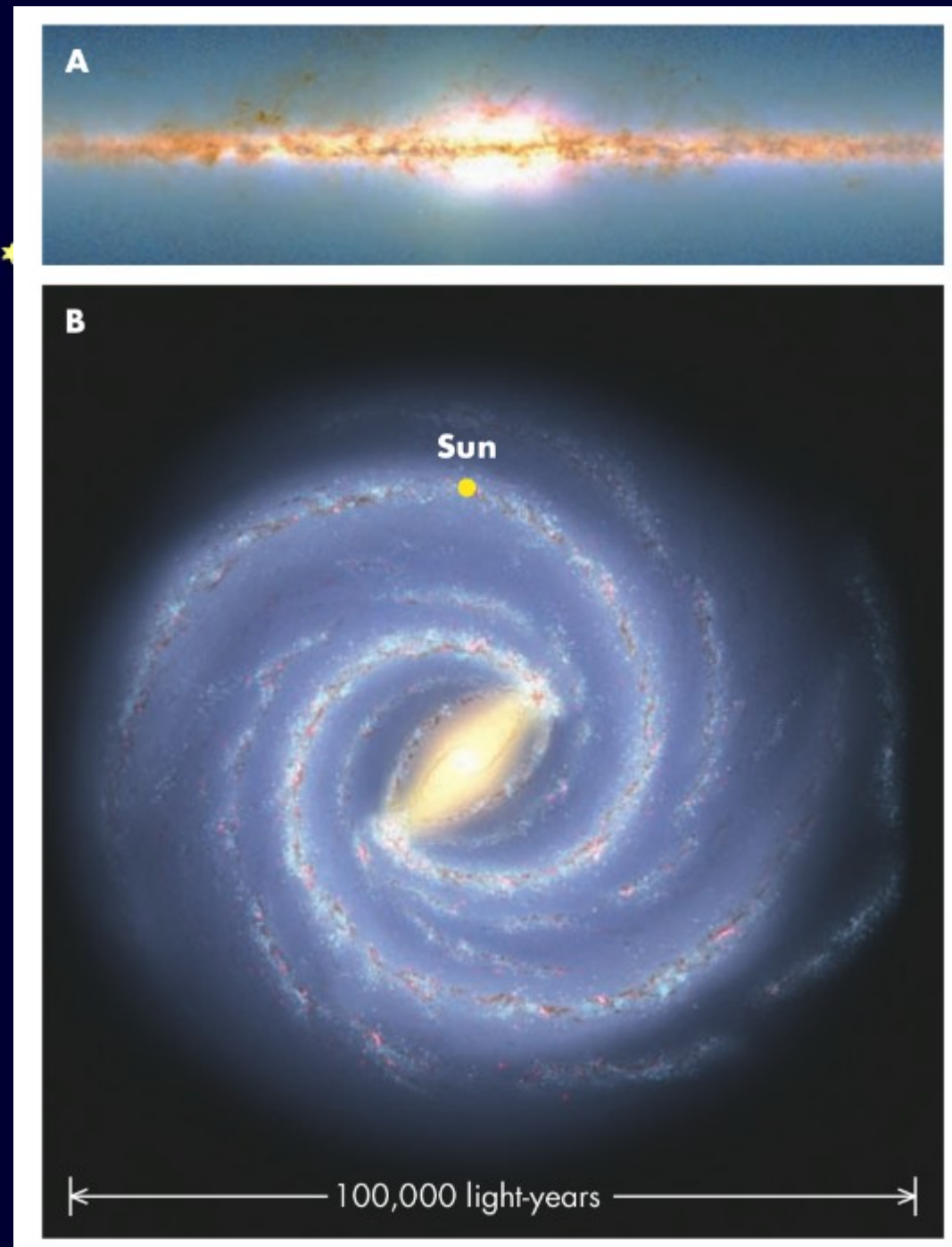


Στην κορυφή του Ολύμπου

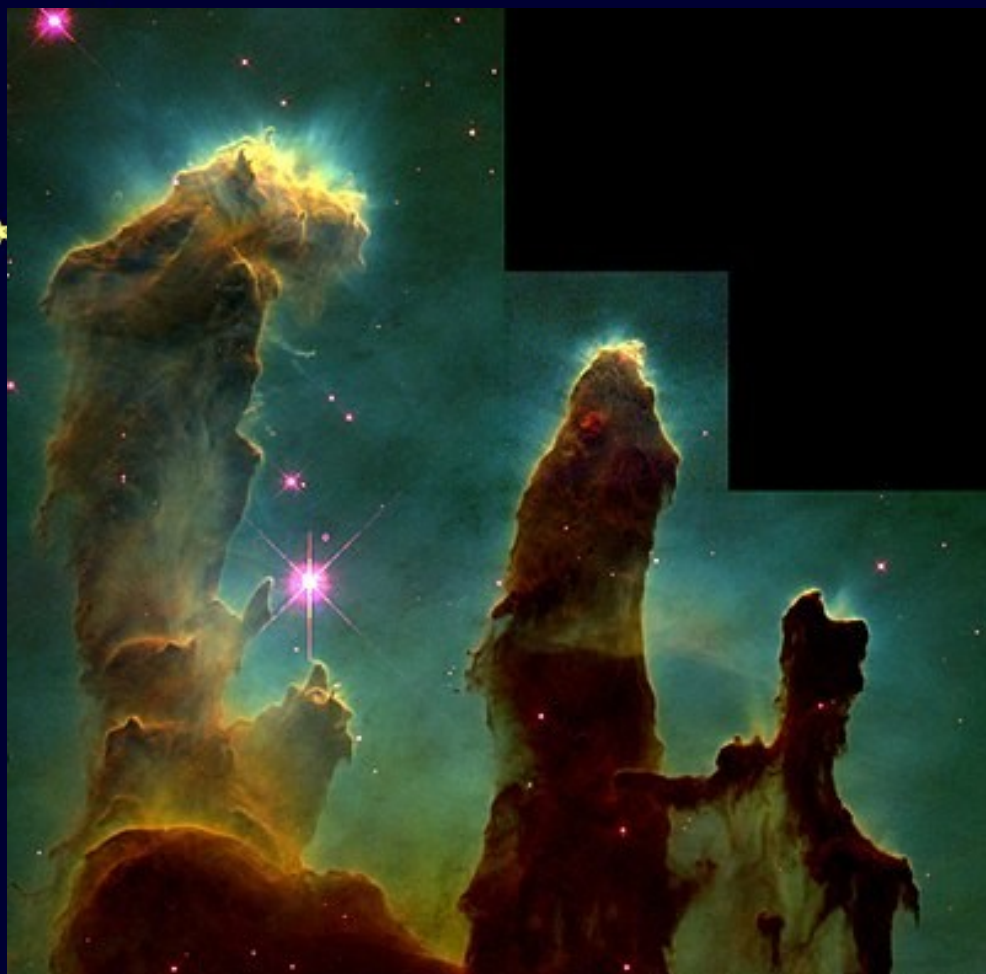


Ο Γαλαξίας μας...

- Ένα νέφος με σχήμα δίσκου αποτελούμενο από εκατοντάδες δισεκατομύρια αστέρια...
- ... με ακτίνα 100.000 έτη φωτός!
- Ο Ήλιος περιφέρεται σε ακτίνα περίπου 27.000 έτη φωτός με ταχύτητα 240 Km/s...
- ,, και περίοδο περιφοράς 210 εκατομύρια έτη!



Στο γαλαξία μας συνεχώς γεννιούνται και πεθαίνουν άστρα



Οι “πυλώνες της δημιουργίας”
φωτογραφημένοι το 1995.

“Μαιευτήριο” αστεριών

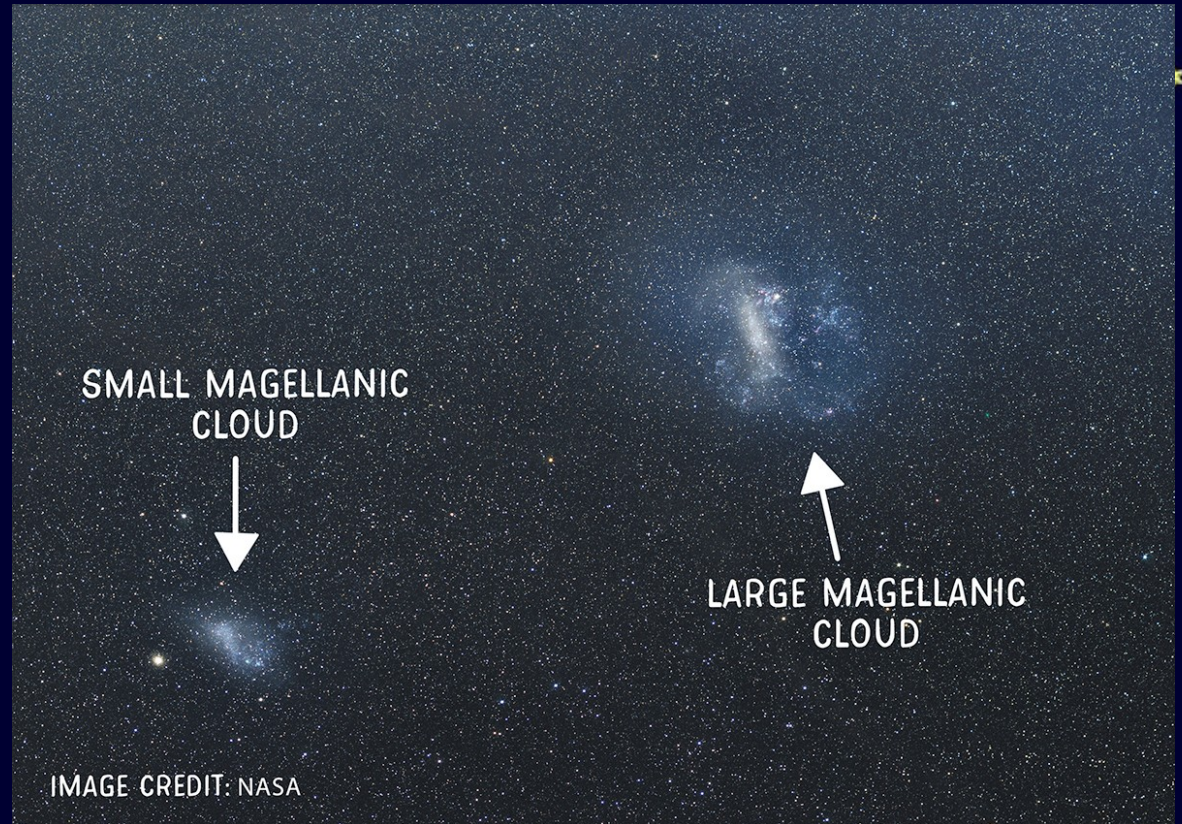
Δεν υπάρχει πια, λόγω μιας
έκρηξης υπερκαινοφανούς!



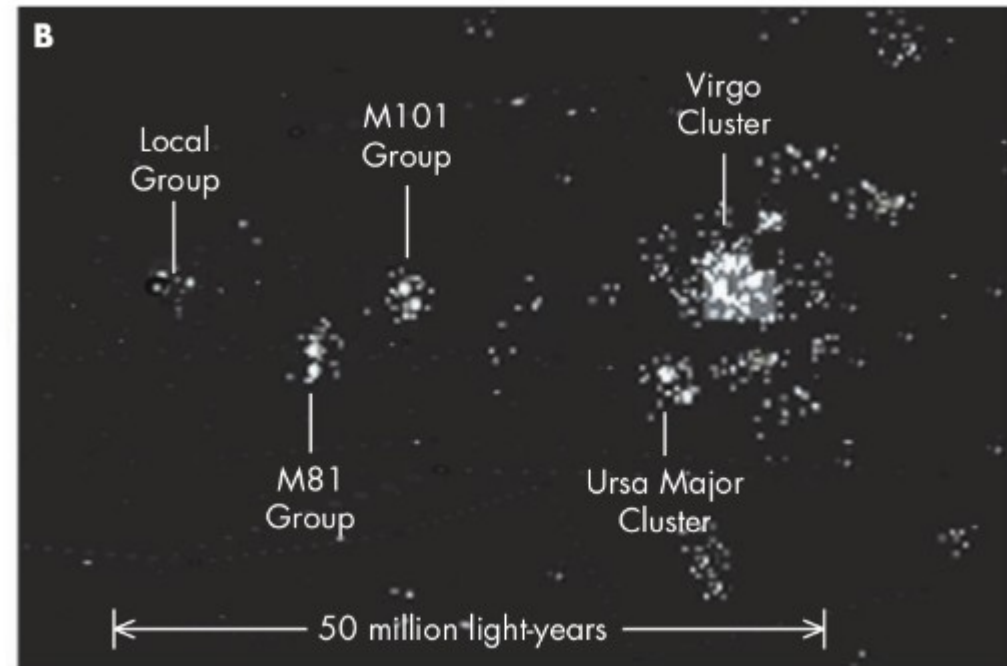
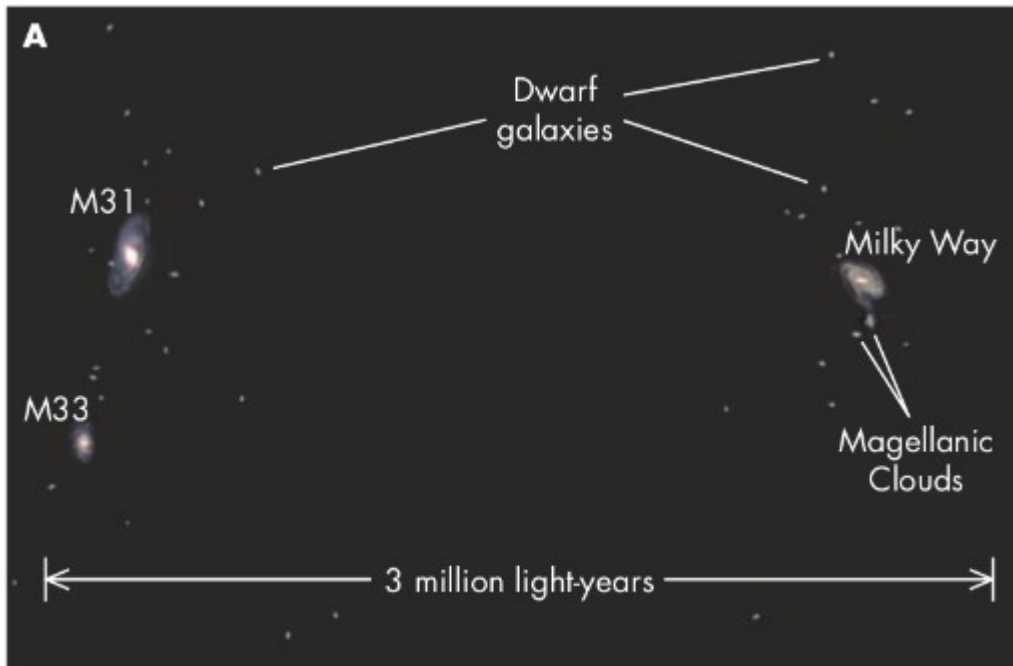
Υπάρχουν άλλοι γαλαξίες;

Πριν μόλις 100 χρόνια,
πιστεύαμε ότι ο Γαλαξίας
μας είναι όλο το σύμπαν.

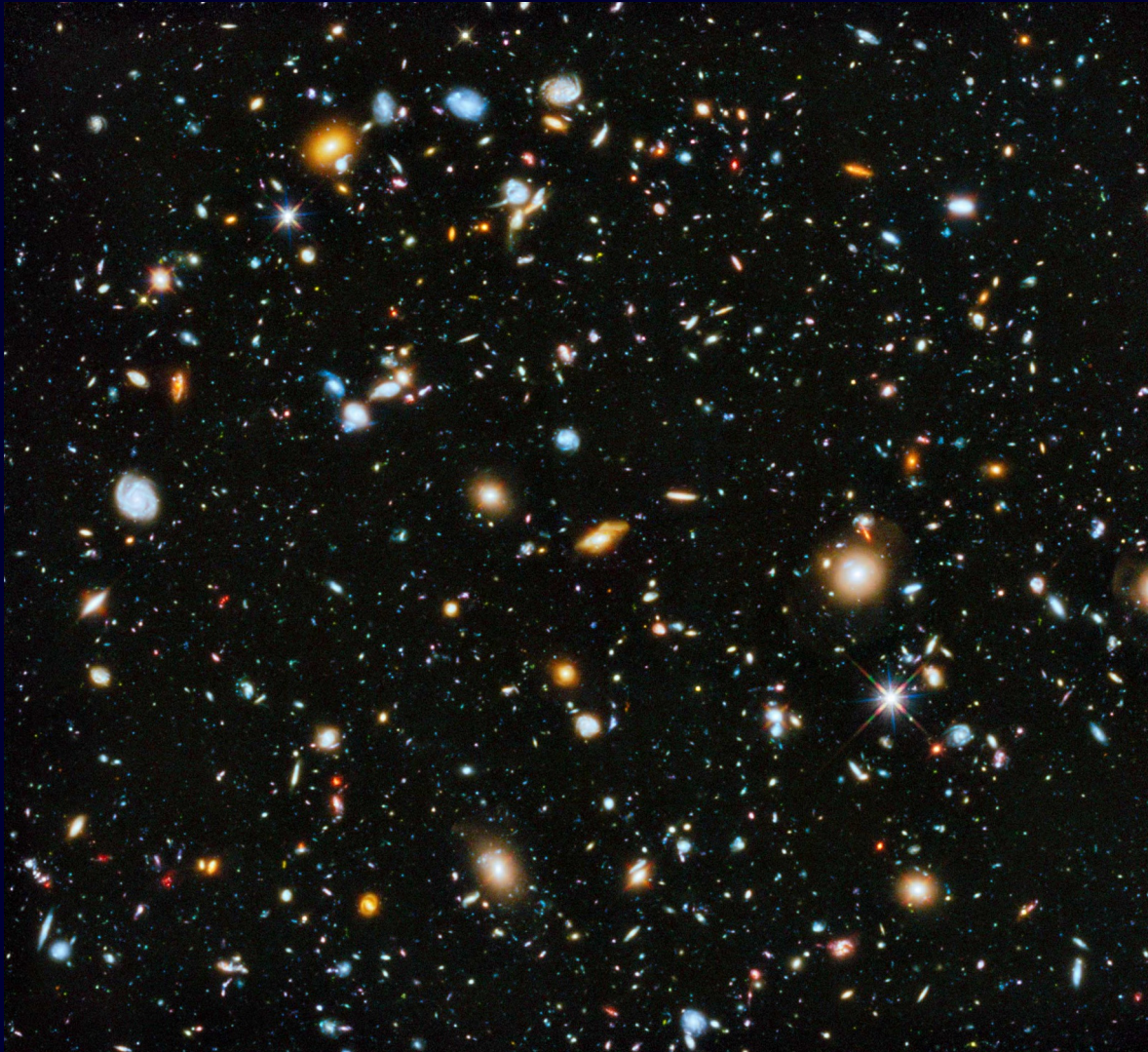
Βλέπαμε γαλαξίες αλλά
τους ονομάζαμε
“νεφελώματα” γιατί δε
μπορούσαμε να
διακρίνουμε μεμονωμένα
άστρα



Οι γαλαξίες εμφανίζονται σε σμήνη



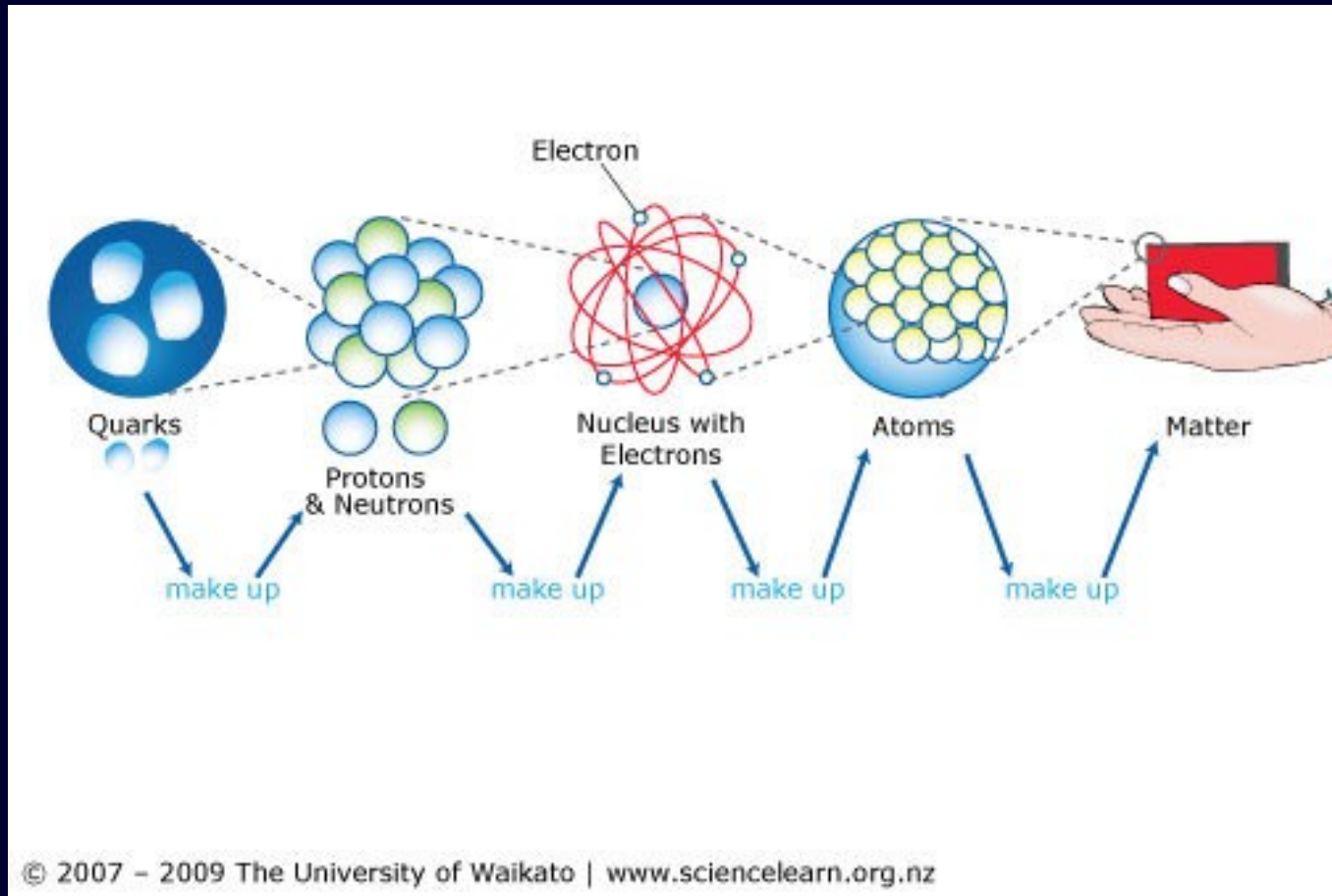
Και είναι πάρα πολλοί...



Εικόνα βαθέος πεδίου
από το τηλεσκόπιο
Hubble



Ύλη και αλληλεπιδράσεις



Όλοι έχετε ακούσει για τη δομή της ύλης. Ποιες είναι όμως οι βασικές αλληλεπιδράσεις (δυνάμεις) ανάμεσα στα συστατικά της ύλης;

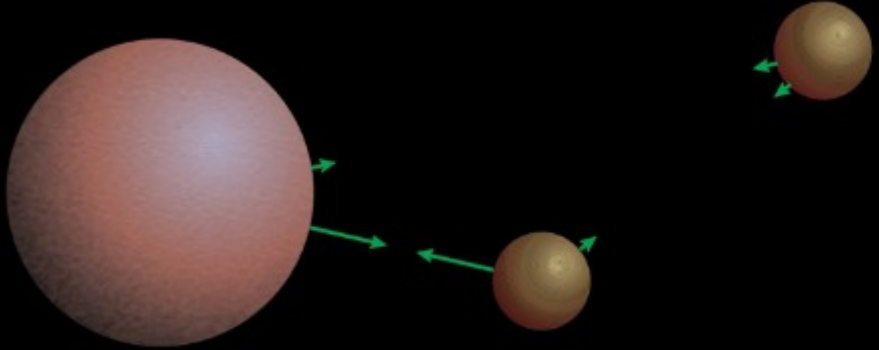


Οι θεμελιώδεις αλληλεπιδράσεις

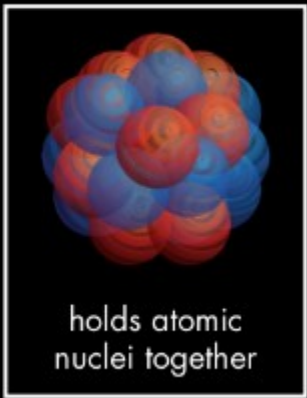
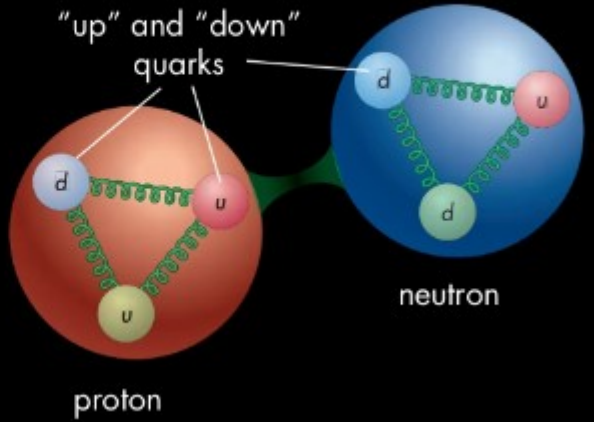
- Βαρύτητα
- Ηλεκτρομαγνητική δύναμη
- Ισχυρή πυρηνική δύναμη
- Ασθενής πυρηνική δύναμη



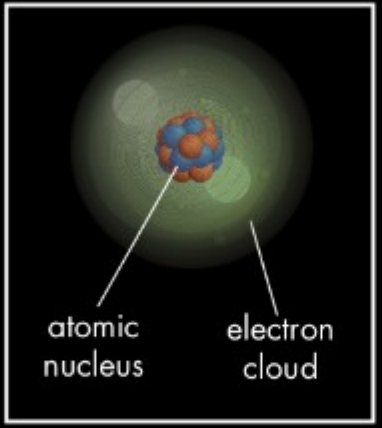
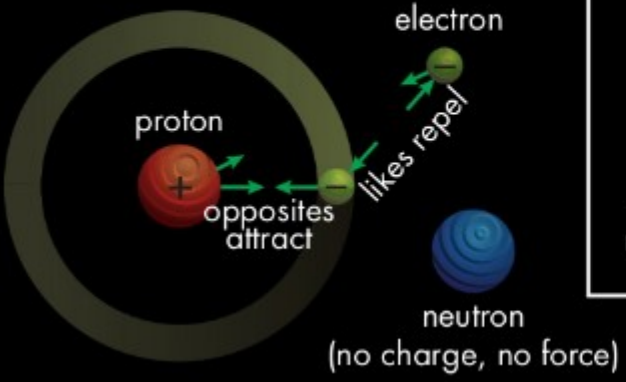
A. Gravitational force
attraction between all masses



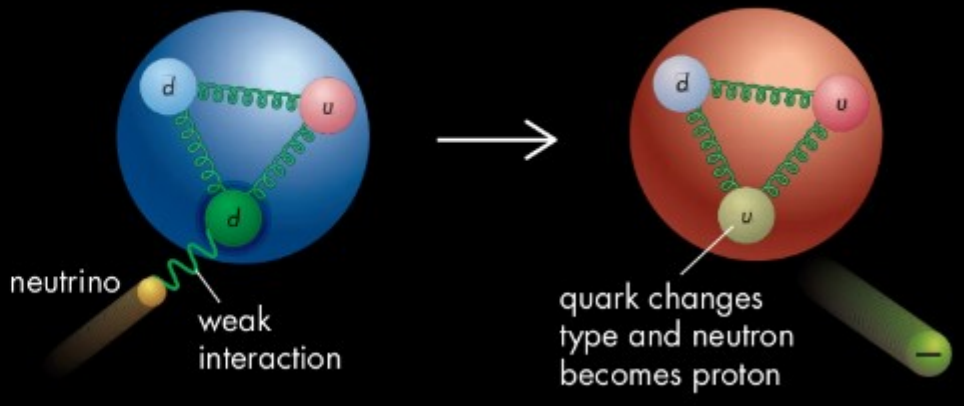
C. Strong force
powerful attraction between quarks



B. Electromagnetic force
attraction between opposite charges;
repulsion between like charges



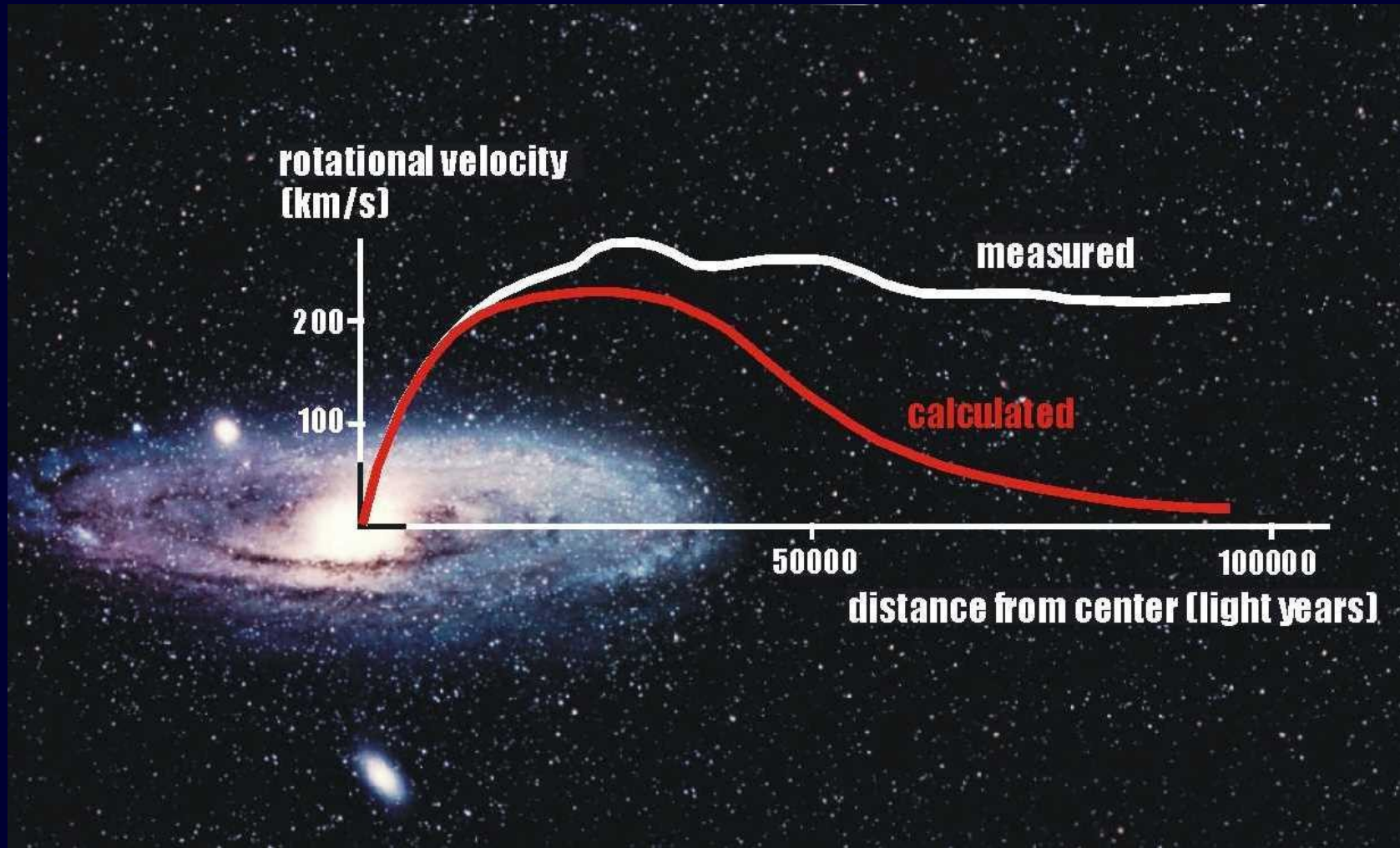
D. Weak force
interaction that can cause particles to change



Υπάρχει κάτι που δε ξέρουμε;

- Ναι, και είναι το μεγαλύτερο μέρος του παρατηρήσιμου σύμπαντος!
- Εκεί έξω πρέπει να υπάρχει πολύ περισσότερη μάζα από ότι φαίνεται.
- Την ονομάζουμε “σκοτεινή ύλη” αλλά στην πραγματικότητα δεν ξέρουμε τι είναι!



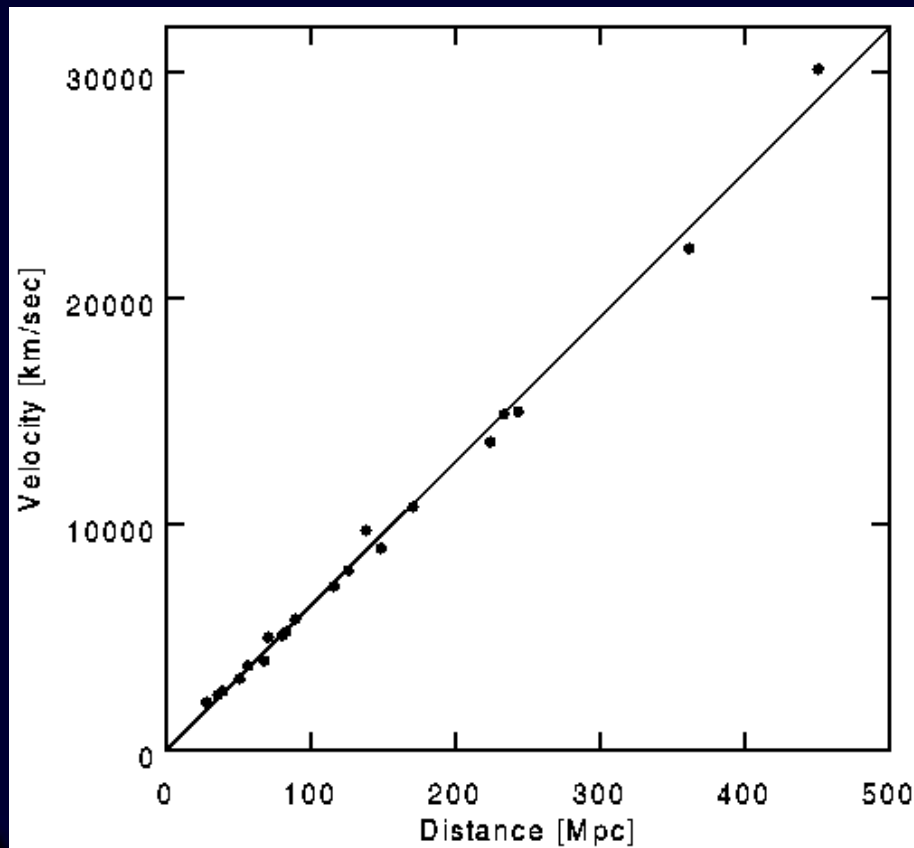


Πρέπει να υπάρχει πολύ περισσότερη μάζα από την ορατή ώστε τα άστρα στην περιφέρεια του γαλαξία να κινούνται με τόσο μεγάλη ταχύτητα!



Από που ξεκινήσαμε και που πάμε;

Το σύμπαν φαίνεται να δημιουργήθηκε από μια μεγάλη “έκρηξη” περίπου πριν από 13,8 δισεκατομύρια χρόνια



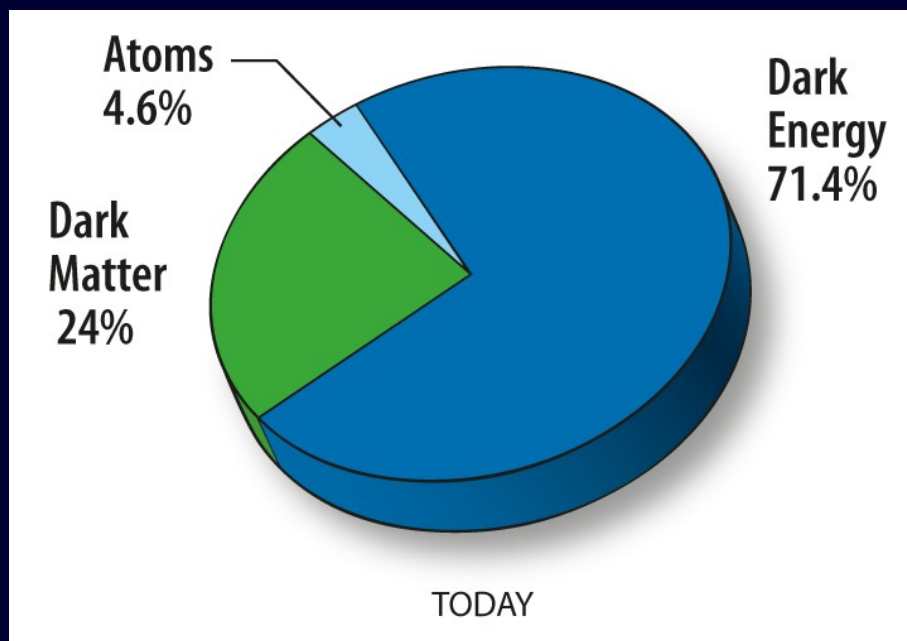
Νόμος Hubble: η ταχύτητα απομάκρυνσης ενός γαλαξία είναι ανάλογη της απόστασης

- Επομένως το σύμπαν διαστέλλεται
- Και τελευταία έχει βρεθεί ότι ο ρυθμός διαστολής του σύμπαντος αυξάνεται!

Τι προκαλεί αυτή τη διαστολή;



Δεν έχουμε ιδέα! Αυτή τη μυστηριώδη προς το παρόν ενέργεια την ονομάζουμε σκοτεινή ενέργεια.





ΞΕΡΕΙΣ ΠΟΙΟΣ
ΕΙΜΑΙ ΕΓΩ ΡΕ?

