

ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΣ: ΔΙΑΣΤΗΜΑ

Dr Christoph Englert
Tom Clohosy Cole

ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΣ: ΔΙΑΣΤΗΜΑ

Μετάφραση: Ηλίας Μαγκλίνης



Προορισμός: Η Αρχή του Χρόνου

Είστε έτοιμοι να ξεκινήσετε την πιο συναρπαστική περιπέτεια σε ολόκληρο το σύμπαν; Καλώς ήρθατε! Μαζί θα ταξιδέψουμε στο διάστημα έως τα άκρα του Γαλαξία μας και ακόμα παραπέρα, θα δούμε τη Γη έτσι όπως δεν την έχει δει ποτέ κανένας, θα διαφύγουμε από μια μαύρη τρύπα, θα δούμε ένα άστρο να γεννιέται, και πολλά άλλα ακόμη. Πρώτα, όμως, το ταξίδι μας πηγαίνει στην αυγή του χρόνου...

Το σύμπαν μας έχει ηλικία σχεδόν 14 δισεκατομμύρια έτη. Αυτό σημαίνει ότι εάν δεχθούμε ότι ένας κόκκος άμμου αντιστοιχεί σε κάθε ένα από αυτά τα έτη, θα μπορούσατε να γεμίσετε ένα ολόκληρο φορτηγό με άμμο.

Πώς όμως άρχισαν όλα; Για να το ανακαλύψουμε, θα πρέπει να κοιτάσουμε δισεκατομμύρια χρόνια πίσω, στο παρελθόν, στις απαρχές του σύμπαντος.

Στην αρχή ήταν η Μεγάλη Έκρηξη, μέσα από την οποία γεννήθηκαν ο χώρος και ο χρόνος. Παρότι η Μεγάλη Έκρηξη συνέβη τόσο παλιά, μπορούμε ακόμα να διακρίνουμε την ηχώ της στον ουρανό – όχι με γυμνό μάτι αλλά με τηλεσκόπια που έχουμε στείλει ως δορυφόρους στο διάστημα τα οποία μπορούν να ανιχνεύσουν ίχνη θερμότητας από το πρώιμο σύμπαν.

Η Μεγάλη Έκρηξη

Όταν συνέβη η ΜΕΓΑΛΗ ΕΚΡΗΞΗ, τα πάντα ήταν πολύ πιο ζεστά απ' όλα όσα υπάρχουν στο σύμπαν σήμερα.

Κοιτάξτε έξω – θα δείτε ένα χάος, δεν υπήρχαν ακόμα τότε ούτε πλανήτες ούτε γαλαξίες. Τα πάντα έκαιγαν τόσο πολύ που η ύλη, έτσι όπως την ξέρουμε σήμερα, δεν υπήρχε, υπήρχε απλώς μια ΣΟΥΠΑ ΑΠΟ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ.

Σε εκείνη τη φάση, οι ΚΑΥΤΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ έκαναν τα στοιχειώδη σωματίδια να χοροπηδούν σαν τρελά οπότε δεν μπορούσαν να ενωθούν μεταξύ τους και να σχηματίσουν ΑΤΟΜΑ.



Το σύμπαν διαστέλλεται

Δεν είμαστε βέβαιοι τι συνέβη εκείνες τις απειροελάχιστες υπομονάδες του δευτερολέπτου μετά τη Μεγάλη Έκρηξη, νομίζουμε όμως ότι το σύμπαν ΜΕΓΑΛΩΣΕ ΑΠΙΣΤΕΥΤΑ ΓΡΗΓΟΡΑ.

Για να καταλάβετε πώς μεγάλωσαν ο χρόνος και ο χώρος, φανταστείτε ένα μπαλόνι να φουσκώνει με ταχύτητα μεγαλύτερη από την ταχύτητα του φωτός. Καθώς το σύμπαν μεγάλωσε, ΚΡΥΩΣΕ. Το σύμπαν κρύωσε διότι η θερμότητά του



0,01
δευτερόλεπτα

3 λεπτά

Χρονολόγιο γεγονότων

Παρότι η Μεγάλη Έκρηξη ήταν κάτι πολύ ξαφνικό, το Σύμπαν χρειάστηκε πολύ περισσότερο χρόνο για να πάρει τη σημερινή του μορφή.

Γύρω στα τρία λεπτά μετά τη Μεγάλη Έκρηξη, σχηματίστηκαν οι πρώτοι ΠΥΡΗΝΕΣ.

Τετρακόσιες χιλιάδες χρόνια μετά τη Μεγάλη Έκρηξη εμφανίστηκαν τα ΠΡΩΤΑ ΑΤΟΜΑ.

Εξακόσια εκατομμύρια χρόνια μετά τη Μεγάλη Έκρηξη, σχηματίστηκαν τα πρώτα ΑΣΤΡΑ, παρόμοια με το δικό μας άστρο, τον Ήλιο.



Σχηματίζονται τα άτομα

Μόλις ένα δευτερόλεπτο μετά τη Μεγάλη Έκρηξη, το σύμπαν κρύωσε αρκετά ώστε να σταματήσουν να χοροπηδάνε εδώ κι εκεί τα πρώτα στοιχειώδη σωματίδια και να ενωθούν σχηματίζοντας σωματίδια που ονομάζονται ΠΡΩΤΟΝΙΑ και ΝΕΤΡΟΝΙΑ.

Πολύ αργότερα, τα πρωτόνια και τα νετρόνια ενώθηκαν ξανά σχηματίζοντας το κέντρο των ατόμων, που ονομάζονται ΠΥΡΗΝΕΣ. Το άτομο είναι το θεμελιώδες στοιχείο της ύλης που μας περιβάλλει σήμερα. Τα πάντα στο σύμπαν είναι καμωμένα από ΑΤΟΜΑ – ακόμα και εσείς και εμείς!

Μεγάλη Έκρηξη



Το σύμπαν σήμερα

Εάν ρίξετε μια ματιά στον νυχτερινό ουρανό, θα δείτε το φως του γαλαξία στον οποίο ανήκουμε. Τον αποκαλούμε Γαλαξία, με «γ» κεφαλαίο, ενώ όταν αναφερόμαστε σε άλλους γαλαξίες το αρχικό «γ» είναι πεζό και μετά ακολουθεί το όνομά του, π.χ. γαλαξίας της Ανδρομέδας (οι αγγλόφωνοι αποκαλούν τον Γαλαξία «Γαλακτική Οδός», *Milky Way*). Ο Γαλαξίας μας αποτελείται από δισεκατομμύρια άστρα και πλανήτες.

Ο Γαλαξίας δεν είναι ο μοναδικός στο σύμπαν – τα περισσότερα από τα μακρινά φωτάκια που βλέπετε τη νύχτα είναι ολόκληροι γαλαξίες!

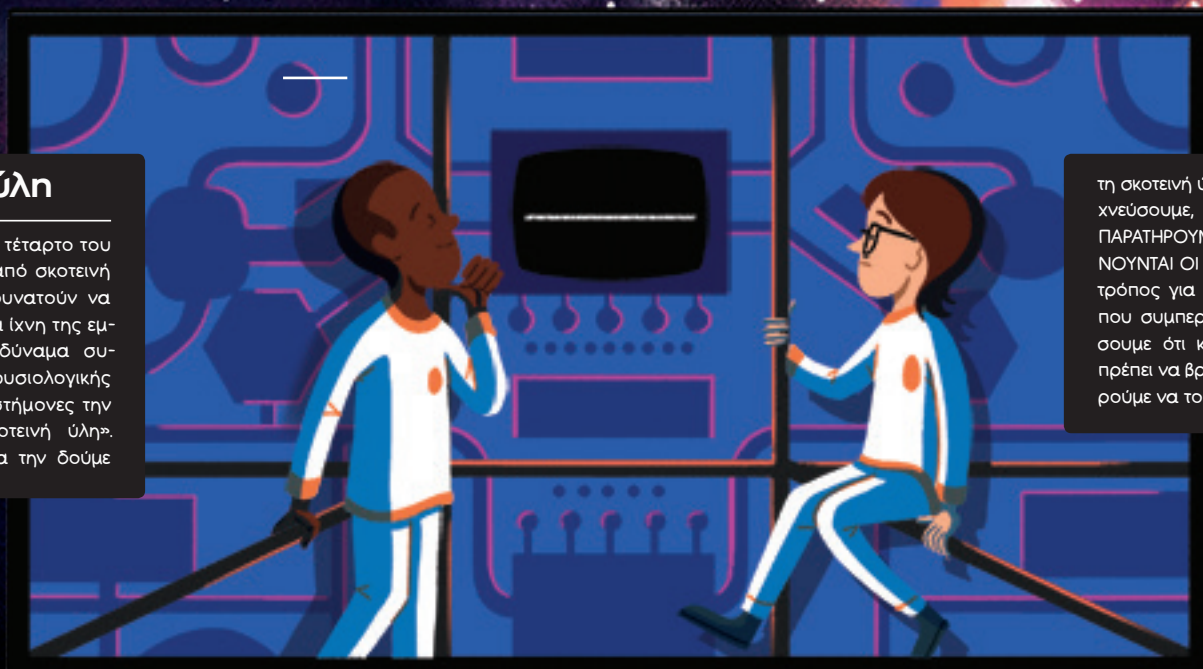
Όλο το υλικό στο σύμπαν που μπορούμε να δούμε – από τεράστια άστρα έως νέφη σκόνης (και ακόμα και εμείς, οι άνθρωποι!) – ονομάζεται «ύλη». Όταν κοιτάτε στο διάστημα, φαίνεται πως υπάρχει ένας απίστευτα μεγάλος αριθμός αυτού που λέμε ύλη, η αλήθεια όμως είναι πως η ύλη καλύπτει λιγότερο από το πέντε τοις εκατό του σύμπαντος.

Οι δύο άλλες ουσίες που αποτελούν το υπόλοιπο 95 τοις εκατό του σύμπαντος είναι πολύ πιο δύσκολο να εντοπιστούν και να παρατηρηθούν...

Σκοτεινή ύλη

Περισσότερο από το ένα τέταρτο του σύμπαντος αποτελείται από σκοτεινή ύλη. Τα όργανά μας αδυνατούν να την εντοπίσουν καθώς τα ίχνη της εμφανίζονται πολύ πιο αδύναμα συγκριτικά με εκείνα της φυσιολογικής ύλης, γι' αυτό και οι επιστήμονες την έχουν αποκαλέσει «σκοτεινή ύλη». Παρότι δεν μπορούμε να την δούμε

τη σκοτεινή ύλη, ή ακόμα και να την ανιχνεύσουμε, ξέρουμε ότι βρίσκεται εκεί! ΠΑΡΑΤΗΡΟΥΜΕ ΜΕ ΠΟΙΟΝ ΤΡΟΠΟ ΚΙΝΟΥΝΤΑΙ ΟΙ ΓΑΛΑΞΙΕΣ, και ο μοναδικός τρόπος για να εξηγήσουμε τον τρόπο που συμπεριφέρονται είναι να υποθέσουμε ότι κάποιο επιπρόσθετο υλικό πρέπει να βρίσκεται εκεί, αν και δεν μπορούμε να το δούμε.



Το σύμπαν



Συγκριτικά με την ΥΛΗ, την οποία μπορούμε να ανιχνεύσουμε, πόση σκοτεινή ενέργεια και πόση σκοτεινή ύλη περιέχει το σύμπαν;

Υλη: 4,9%

Σκοτεινή ενέργεια

Οι επιστήμονες πιστεύουν ότι το υπόλοιπο σύμπαν αποτελείται από σκοτεινή ενέργεια, η οποία είναι τελείως διαφορετική από την κανονική ύλη – ή τη σκοτεινή ύλη! Οι επιστήμονες παραμένουν ακόμα ΑΒΕΒΑΙΟΙ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΤΙ ΑΚΡΙΒΩΣ ΕΙΝΑΙ Η ΣΚΟΤΕΙΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ, είναι όμως βέβαιοι ότι υπάρχει.

Πιστεύουν ότι η σκοτεινή ενέργεια είναι περισσότερο μια ιδιότητα του σύμπαντος και ότι αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο το σύμπαν συνεχίζει να ΔΙΑΣΤΕΛΛΕΤΑΙ σήμερα.

Βαρύτητα

Όλοι γνωρίζουμε τη βαρύτητα ως τη δύναμη που έλκει εμάς –και άλλα αντικείμενα– στο έδαφος.

Ο θρύλος θέλει ένα μήλο να πέφτει πάνω στο κεφάλι του Ισαάκ Νεύτωνα και αυτό το γεγονός να τον εμπνέει ώστε να γράψει την πρώτη θεωρία της βαρύτητας το 1687. Η θεωρία του λέει ότι όλα τα αντικείμενα που αποτελούνται από ύλη έλκονται το ένα από το άλλο: η Γη έλκει το μήλο και το κάνει να πέσει στο έδαφος. Με τον ίδιο τρόπο, η Γη έλκει και εμάς, τραβώντας μας προς τα κάτω και αποτρέποντάς μας από το να αιωρηθούμε στο διάστημα.

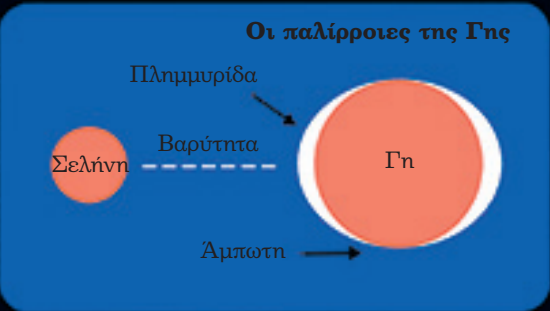
Η θεωρία του Νεύτωνα, όμως, λέει επίσης ότι και το μήλο έλκει τη Γη. Ωστόσο, δεν μπορούμε να το δούμε αυτό να συμβαίνει, διότι η Γη είναι πολύ μεγαλύτερη από ένα μήλο, άρα και η έλξη της πολύ δυνατότερη.

Παρ’ όλα αυτά, στο διάστημα υπάρχουν πολύ μεγαλύτερα αντικείμενα –όπως, πλανήτες, άστρα και φεγγάρια– και εκεί είναι που μπορεί κάποιος να δει τα αποτελέσματα της βαρύτητας ανάμεσα σε δύο αντικείμενα.

Η Σελήνη

Η βαρύτητα της Γης κάνει τη Σελήνη ΝΑ ΚΙΝΕΙΤΑΙ ΓΥΡΩ ΤΗΣ, εμποδίζοντάς την να χαθεί στο διάστημα.

Μπορούμε να νιώσουμε τη βαρύτητα της Σελήνης και πάνω στη Γη όμως. Κινεί το νερό στις θάλασσες και αυτός είναι ο λόγος που έχουμε ΠΑΛΙΡΡΟΙΕΣ με την πλημμυρίδα και την άμπωτη.



Έλλειψη βαρύτητας

Όταν βρίσκεσαι στο διάστημα, νιώθεις ότι δεν έχεις βάρος. Αυτό οφείλεται στο ότι δεν αισθάνεσαι το αποτέλεσμα της ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΓΗΣ πλέον.

Ο Ήλιος

Ο Ήλιος είναι τόσο πολύ μεγαλύτερος από τη Γη ή τη Σελήνη που η βαρύτητά του έλκει τη Γη μας, κάνοντάς την να κινείται σε τροχιά γύρω από τον Ήλιο με τον ίδιο τρόπο που η Σελήνη κινείται γύρω από τη Γη. Επίσης, η βαρύτητα του Ήλιου κρατάει όλους τους άλλους πλανήτες στο ΗΛΙΑΚΟ ΜΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΕ ΤΡΟΧΙΑ.



Πρωτοπόροι της βαρύτητας

Η βαρύτητα δεν ήταν αποκλειστική ιδέα του Νεύτωνα. Δεν πρέπει να ξεχνάμε τον ΓΙΟΧΑΝΕΣ ΚΕΠΛΕΡ! Αυτός ο Γερμανός αστρονόμος ερευνήσε την κίνηση των πλανητών στο Ηλιακό μας Σύστημα και χάρη σε αυτόν κατανοήσαμε την κίνηση των πλανητών πριν από τον Νεύτωνα.

Ήταν όμως η ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ ΝΕΥΤΩΝΑ που έδειξε ότι η αιτία για την κίνηση των πλανητών είναι η βαρύτητα. Και χωρίς τις εργασίες των Κέπλερ και Νεύτωνα τόσα χρόνια πριν, δεν θα ήμασταν σε θέση σήμερα να ταξιδέψουμε στο διάστημα.

>> Γιοχάνες Κέπλερ >> Ισαάκ Νεύτων

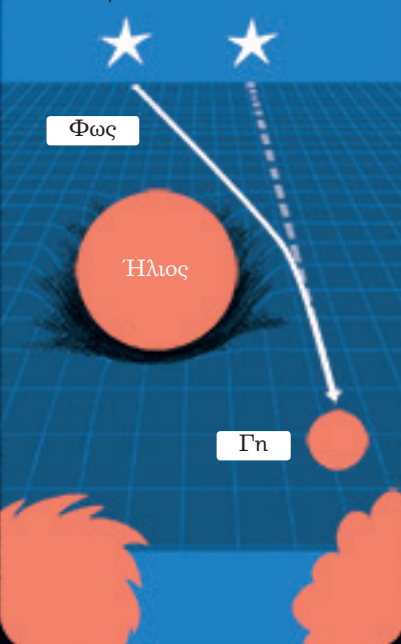


Η θεωρία του Αϊνστάιν

Ο Άλμπερτ Αϊνστάιν πήρε αυτή τη θεωρία και την πήγε στο επόμενο επίπεδο! Εξήγησε τη βαρύτητα με όρους χώρου και χρόνου, κάπως έτσι: εάν κρατήσετε τεντωμένο ένα σεντόνι και τοποθετήσετε ένα βαρίδι στο κέντρο του, θα σχηματιστούν κλίσεις και καμπύλες στο σεντόνι. Εάν τώρα ρίξετε μία μπιλία στο σεντόνι θα ακολουθήσει τη διαδρομή προς την καμπύλη και θα φαίνεται λες και η μπιλία έλκεται από το βαρίδι. Το σεντόνι είναι ο χώρος και ο χρόνος στη θεωρία του Αϊνστάιν.

Ο Αϊνστάιν προέβλεψε ότι όλα όσα κινούνται στον χώρο αισθάνονται τη βαρύτητα. ΑΚΟΜΑ ΚΑΙ ΤΟ ΦΩΣ. Αυτή ήταν μια εντελώς νέα ιδέα. Λίγο καιρό μετά την πρόβλεψη του Αϊνστάιν ότι και το φως καμπυλώνει γύρω από μεγάλες μάζες, μια ομάδα αστρονόμων παρατήρησε όντως το φως να καμπυλώνει γύρω από τον Ήλιο. Αυτό έδειξε ότι η θεωρία του Αϊνστάιν ήταν ορθή και παραμένει η καλύτερη θεωρία που έχουμε πάνω στη βαρύτητα έως σήμερα.

Πού πραγματικά βρίσκεται το άστρο Πού εμφανίζεται το άστρο ότι είναι



Γαλαξίες

Ένας γαλαξίας αποτελεί συλλογή από άστρα και πλανήτες που συγκεντρώνονται όλοι μαζί χάρη στη βαρύτητα.

Αποτελούμε τμήμα του Γαλαξία μας, ο οποίος, εκτός από άστρα και πλανήτες, περιλαμβάνει επίσης άφθονη διαστρική σκόνη και αέρια, καθώς και τη μυστηριώδη σκοτεινή ύλη.

Οι επιστήμονες εκτιμούν ότι υπάρχουν περισσότεροι από 100 δισεκατομμύρια γαλαξίες σε ολόκληρο το σύμπαν μας. Χρησιμοποιούν τηλεσκόπια για να τους παρατηρήσουν διότι οι περισσότεροι από αυτούς τους γαλαξίες δεν είναι ορατοί με γυμνό μάτι.

Τύποι γαλαξιών

Οι επιστήμονες έχουν ανακαλύψει γαλαξίες ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑΤΩΝ – μικρούς γαλαξίες νάνους και άλλους, χιλιάδες φορές μεγαλύτερους από τον δικό μας. Μερικοί από αυτούς τους γαλαξίες διαθέτουν δομή, όπως σπειροειδείς βραχίονες, ενώ άλλοι εμφανίζονται απλώς ως ένα νέφος γεμάτο άστρα.



Σπειροειδής



Ελλειπτικός



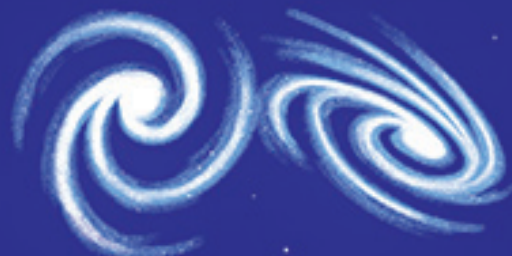
Ανώμαλος



Ανδρομέδα

Ο πλησιέστερος γαλαξίας στον δικό μας ονομάζεται Ανδρομέδα και μοιάζει σε σχήμα και μέγεθος με τον Γαλαξία. Μολονότι όμως είναι ο πιο ΚΟΝΤΙΝΟΣ ΜΑΣ ΓΕΙΤΟΝΑΣ, βρίσκεται τόσο μακριά που το φως χρειάζεται 2,5 εκατομμύρια χρόνια για να ταξιδέψει στο διάστημα και να φτάσει σε εμάς!

Όπως και καθετί άλλο στο σύμπαν, ο δικός μας Γαλαξίας και η Ανδρομέδα ΕΛΚΟΝΤΑΙ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥΣ ΑΠΟ ΤΗ ΒΑΡΥΤΗΤΑ. Σε αυτό οφείλεται η σταδιακή κλίση του ενός προς τον άλλο στο διάστημα. Στο πολύ μακρινό μέλλον θα συγχωνευθούν και θα αποτελέσουν έναν ακόμα μεγαλύτερο γαλαξία!



Γαλαξίας

Ανδρομέδα



Το τηλεσκόπιο Χαμπλ

Χρησιμοποιώντας το Διαστημικό Τηλεσκόπιο Χαμπλ, οι επιστήμονες έχουν ερευνήσει ένα ελάχιστο κομμάτι του ουρανού, αναζητώντας τους πιο μακρινούς από εμάς γαλαξίες. Σε αυτή τη μικρή περιοχή —η οποία είναι μικρότερη και από το ένα εκατομμυριοστό του μεγέθους ολόκληρου του ουρανού— εντόπισαν ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΓΑΛΑΞΙΕΣ.

Αυτοί είναι οι πιο μακρινοί γαλαξίες που ξέρουμε σήμερα. Το φως από αυτούς τους γαλαξίες χρειάζεται πάνω από ΔΕΚΑ ΔΙΣΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΑ ΧΡΟΝΙΑ για να φτάσει σε εμάς. Οπότε εμείς σήμερα τους βλέπουμε έτσι όπως ήταν πολύ καιρό πριν... Που σημαίνει ότι στην πραγματικότητα κοιτάζουμε πίσω στον χρόνο! Επειδή αυτοί είναι οι πιο μακρινοί γαλαξίες, είναι επίσης και οι αρχαιότεροι που γνωρίζουμε.

Είναι οι πιο ΠΡΩΙΜΟΙ ΓΑΛΑΞΙΕΣ που σχηματίστηκαν μετά τη Μεγάλη Έκρηξη, και επειδή το φως τους χρειάζεται τόσο πολύ χρόνο για να ταξιδέψει έως εμάς, τους βλέπουμε έτσι όπως ήταν κατά πολύ νεότεροι και έτσι όπως είχαν αρχικά εμφανιστεί. Κοιτώντας πίσω στον χρόνο με αυτό τον τρόπο οι επιστήμονες αντλούν πολλές πληροφορίες σχετικά με το πώς ξεκίνησαν τη ζωή τους οι γαλαξίες και όλα όσα περιλαμβάνονται σε αυτούς.