

ΚΟΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

ΩΡΙΩΝ

ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΠΑΤΡΑΣ

ΧΕΙΜΩΝΑΣ 2004

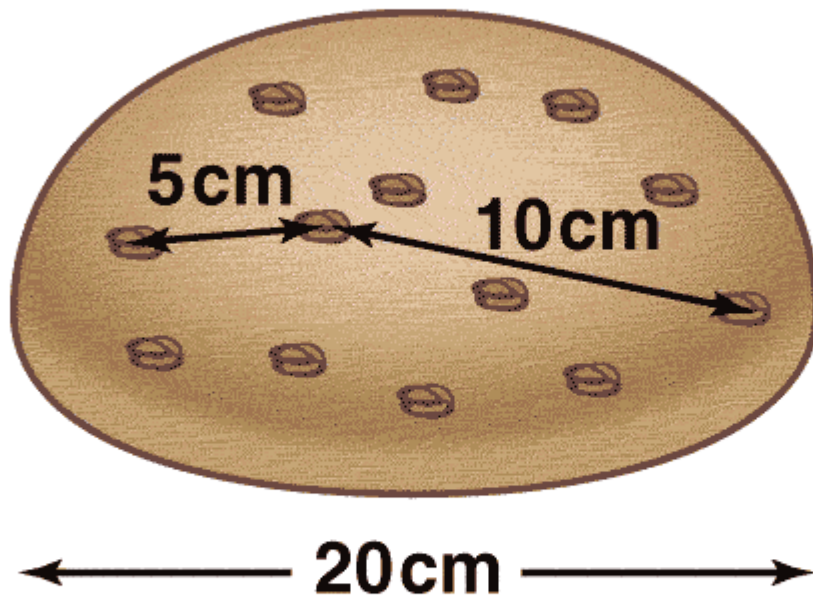
Κ.Ν. ΓΟΥΡΓΟΥΛΙΑΤΟΣ

Η Μεγάλη Έκρηξη

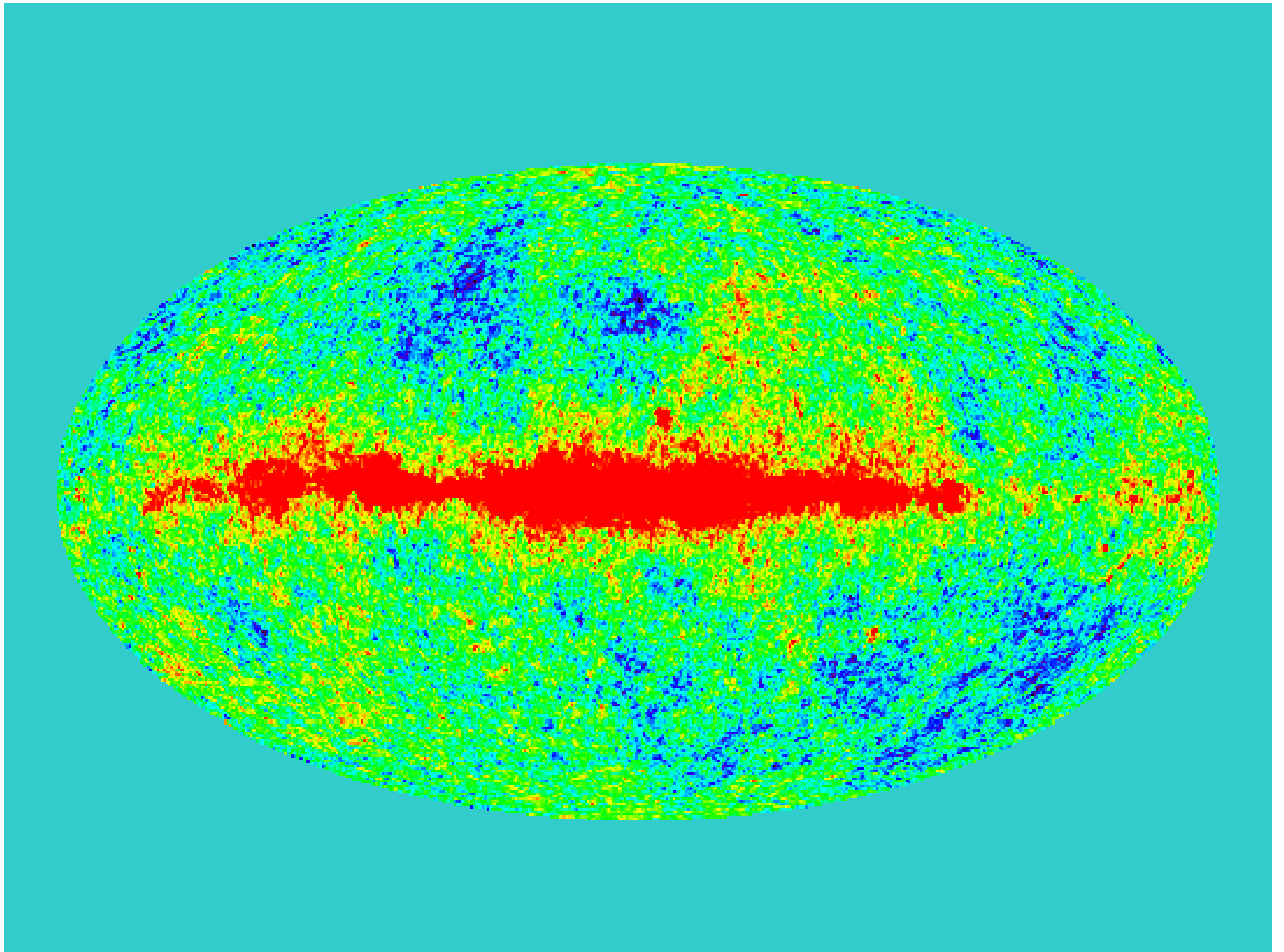
- Πριν από 10-15 δις χρόνια γεννήθηκε το Σύμπαν με μια εξαιρετικά θερμή και βίαια διαδικασία
- Το σύμπαν διαστέλλεται και ψύχεται έκτοτε
- Η θεωρία αυτή είναι σε εξαιρετική συμφωνία με τα παρατηρησιακά δεδομένα.

Επιτυχίες της Θεωρίας της Μεγάλης Έκρηξης

1. Η διαστολή του σύμπαντος
2. Το ποσοστό του He στο Σύμπαν
3. Η Κοσμική Ακτινοβολία Υποβάθρου (CMB)
4. Το παράδοξο του Olbers
5. Τα ελαφρά ισότοπα



MAP990404



Προβλήματα της Θεωρίας της Μεγάλης Έκρηξης

1. Το πρόβλημα του ορίζοντα
2. Το πρόβλημα επιπεδότητας
3. Η ανομοιογένεια της κατανομής της ύλης στο σύμπαν σε μικρή κλίμακα
4. Η σύμπτωση των μεγάλων αριθμών
5. Το πρόβλημα της σκοτεινής ύλης
6. Η απουσία των μαγνητικών μονοπόλων
7. Ασυμμετρία Ύλης Αντιύλης
8. Επιταχυνόμενη Διαστολή Σύμπαντος
9. Η Μεγάλη Έκρηξη ως Γεγονός

Το Πρόβλημα του Ορίζοντα

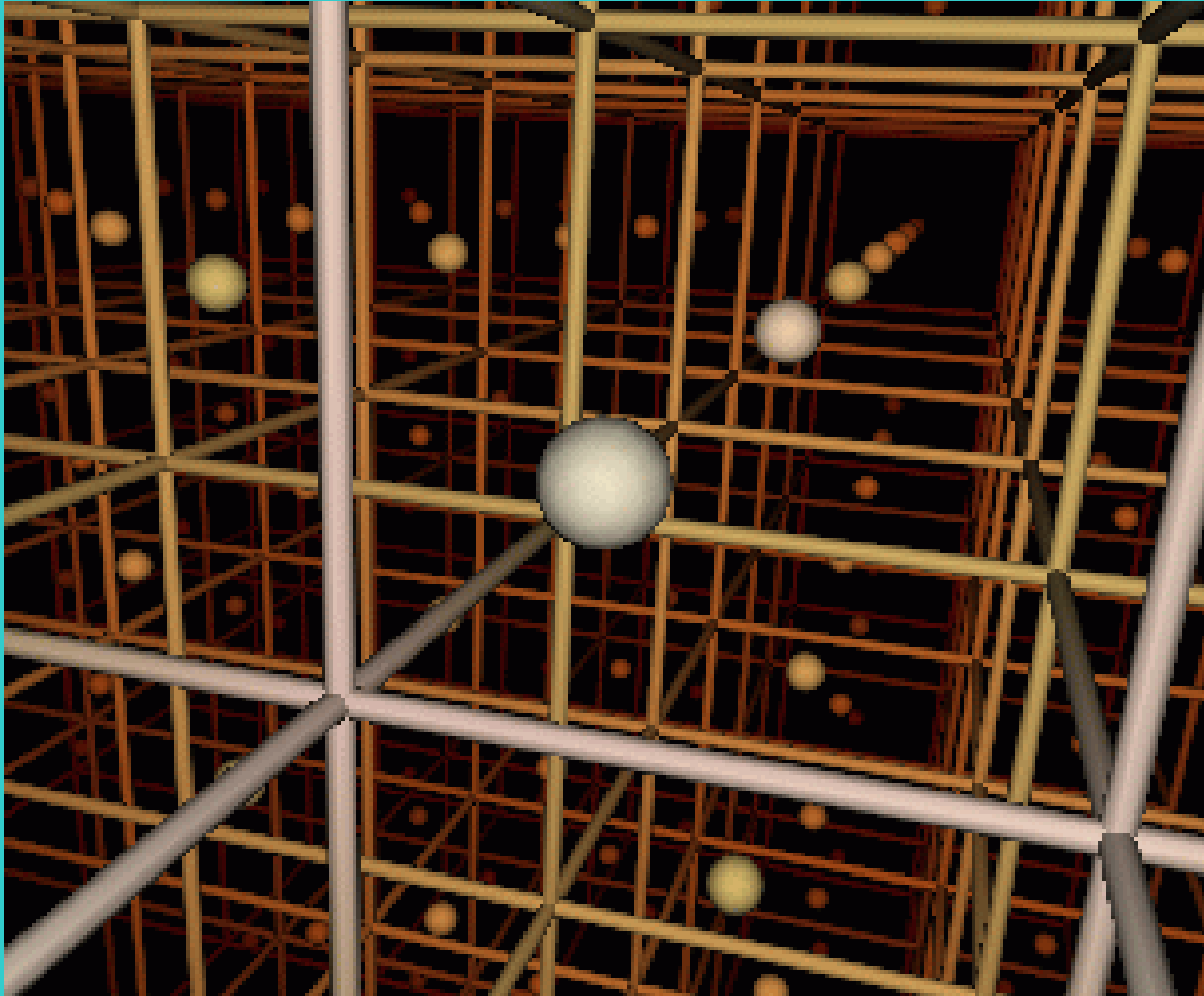
Αιτιακά ασύνδετες περιοχές παρουσιάζουν παρεμφερή χαρακτηριστικά.

Αν δηλαδή παρατηρήσουμε περιοχές που βρίσκονται σε αντιδιαμετρικά σημεία του Σύμπαντος αυτές μοιάζουν πάρα πολύ αν και ποτέ κάποια πληροφορία δεν έχει ανταλλαχτεί μεταξύ τους

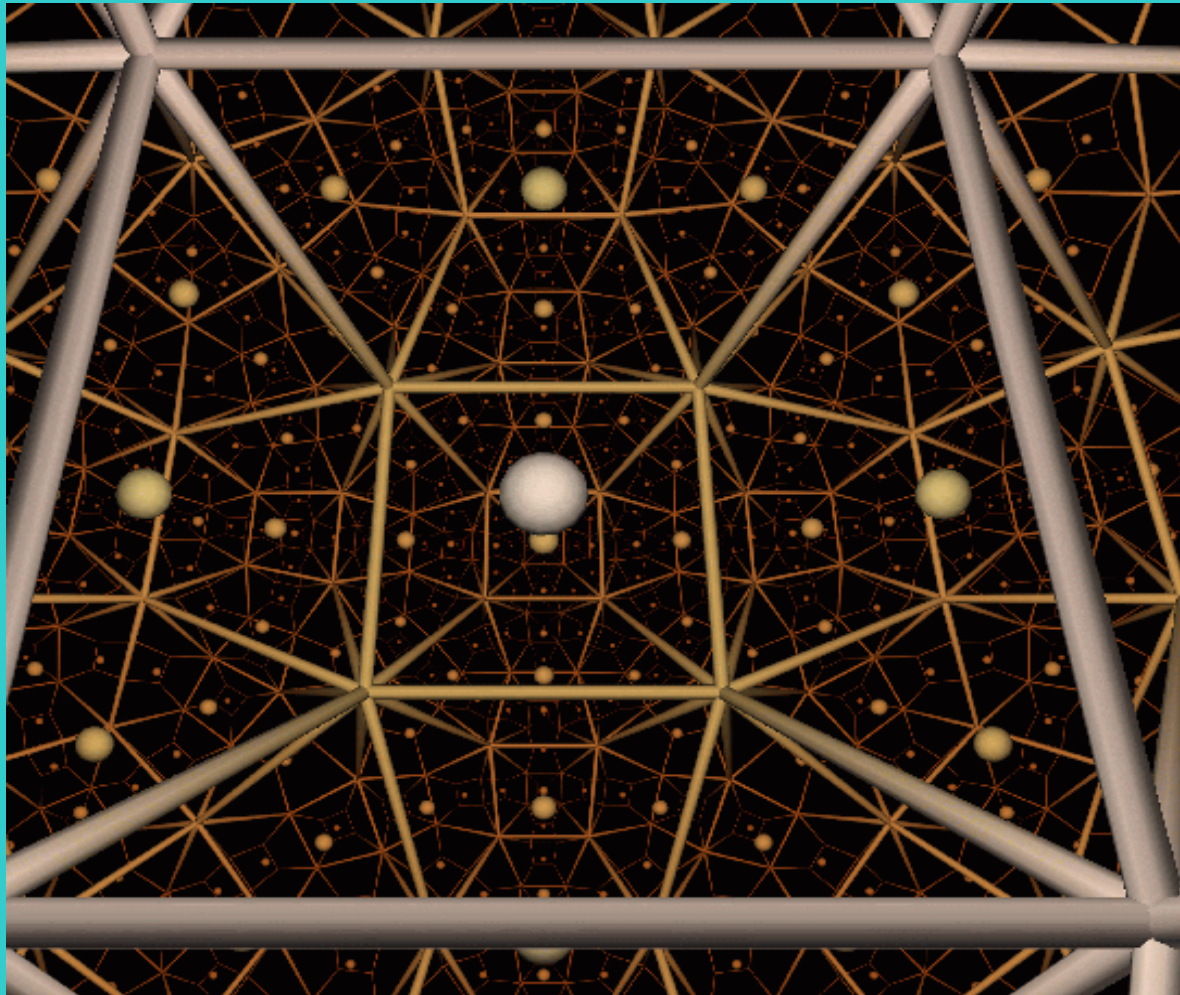
Το Πρόβλημα της Επιπεδότητας

Ο λόγος της πυκνότητας του σύμπαντος προς την κρίσιμη πυκνότητα είναι πολύ κοντά στη μονάδα, πράγμα που σημαίνει πως στα πρωταρχικά στάδια του Σύμπαντος ήταν απίστευτα κοντά στη μονάδα

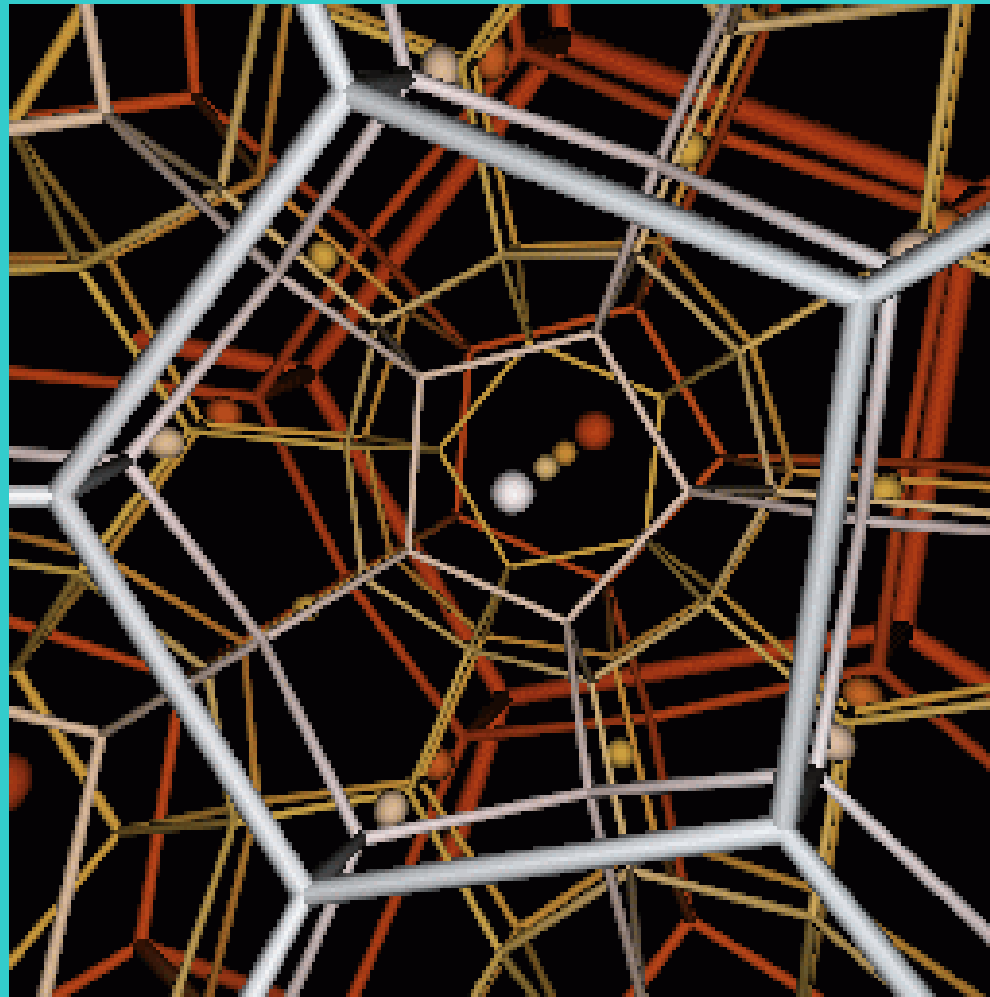
Επίπεδο Σύμπαν, όσο πιο μακριά κοιτάμε τα αντικείμενα δείχνουν μικρότερα



Υπερβολικό Σύμπαν, αν και σε μικρές αποστάσεις θυμίζει το επίπεδο Σύμπαν, όσο πιο μακριά κοιτάμε τα αντικείμενα μικραίνουν πολύ ταχύτερα



Το Σφαιρικό Σύμπαν εμφανίζει παράδοξη συμπεριφορά, αρχικά όταν τα αντικείμενα βρίσκονται μακριά μας, μικραίνουν αλλά στην συνέχεια ξαναμεγαλώνουν



Η Ανομοιογένεια της Κατανομής της Ύλης σε Μικρή Κλίμακα

Αν και το Σύμπαν σε μεγάλη κλίμακα
δείχνει ομοιογενές, είχε κάποιες ατέλειες
που οδήγησαν στον σχηματισμό των
Γαλαξιών

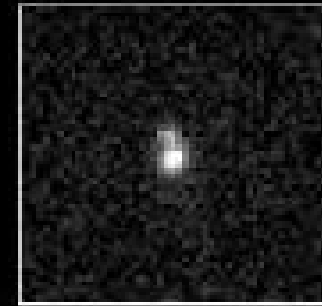
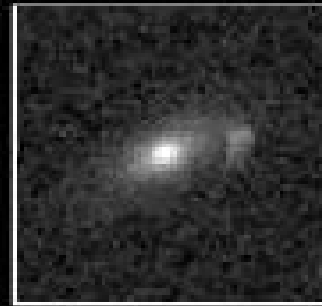
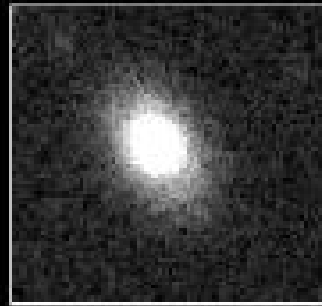
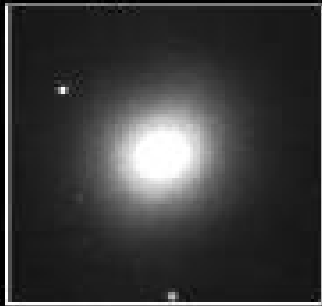
Age of the Universe

Today: 14 Billion Years

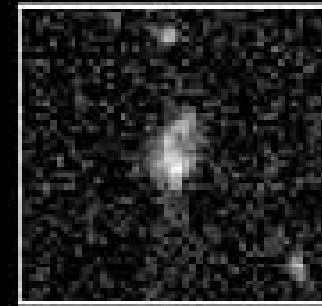
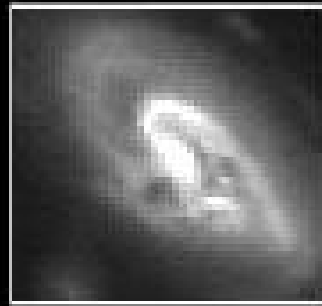
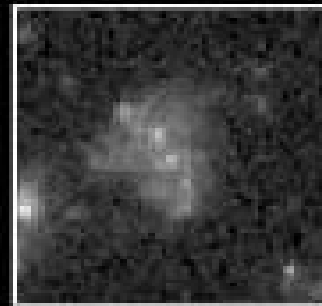
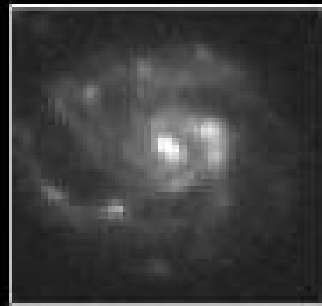
9 Billion Years

5 Billion Years

2 Billion Years



Elliptical



Spiral

Galaxies: Snapshots in Time

HST · WFPC2



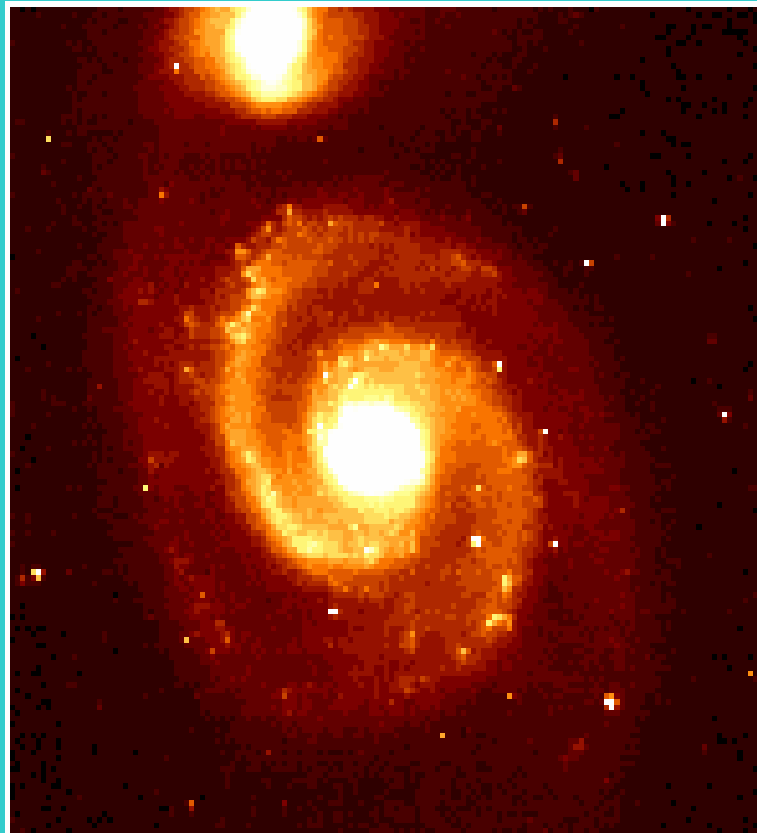
Η Σύμπτωση των Μεγάλων Αριθμών

Αν οι θεμελιώδεις σταθερές του Σύμπαντος (ηλεκτρικό φορτίο ηλεκτρονίου, σταθερά του Πλανκ, σταθερά του Νεύτωνα, ταχύτητα του φωτός) ήταν λίγο διαφορετικές τότε το Σύμπαν θα είχε πολύ διαφορετική εξέλιξη. Επίσης ο προσδιορισμός τους γίνεται μόνο πειραματικά και όχι θεωρητικά.

Το Πρόβλημα της Σκοτεινής Ύλης

Η βαρυτική συμπεριφορά των σωμάτων, μας δίνει την εντύπωση πως υπάρχει μεγάλη ποσότητα ύλης, η οποία ενώ αλληλεπιδρά βαρυτικά εντούτοις δεν μπορούμε να την εντοπίσουμε με άλλο τρόπο

Φωτεινή Ύλη



Σκοτεινή Ύλη



Απουσία Μαγνητικών Μονοπόλων

Θεωρητικά θα έπρεπε να υπήρχε κάποιο είδος φορτίου που θα ήταν «πηγή του μαγνητικού πεδίου»

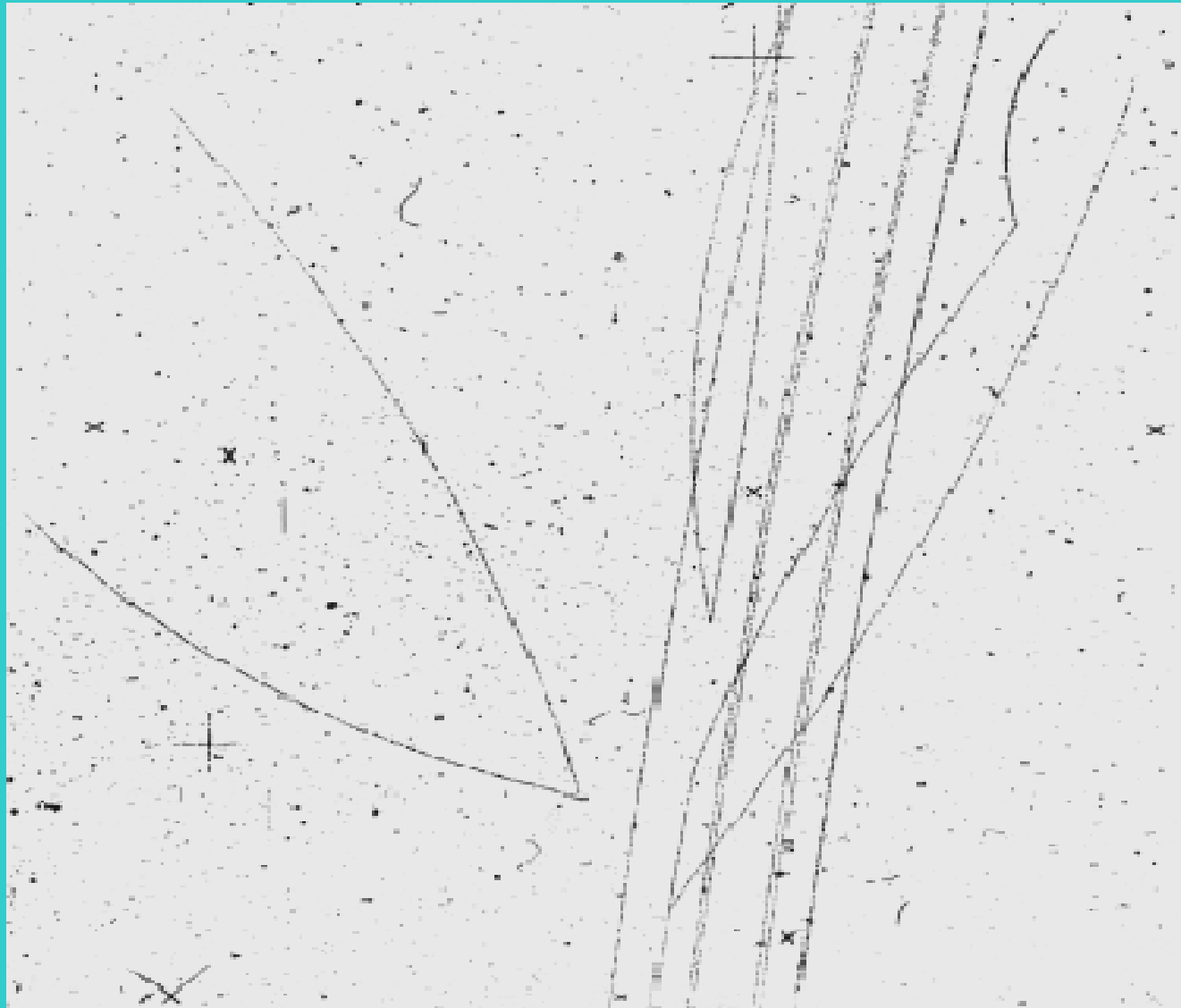
Το πρόβλημα που ανακύπτει είναι: γιατί δεν παρατηρούμε σήμερα τέτοια αντικείμενα. Επίσης εάν υπήρχαν θα έπρεπε να είχαν πάρα πολύ μεγάλη μάζα η οποία θα επηρέαζε καταλυτικά την εξέλιξη του Σύμπαντος

Ασυμμετρία Ύλης Αντιύλης

Όλες οι φυσικές διαδικασίες είναι συμμετρικές ως προς το ισοζύγιο ύλης και αντιύλης, δηλαδή ο αριθμός των σωματιδίων ύλης μείον τα σωματίδια αντιύλης διατηρείται κάτω από όλες τις αλληλεπιδράσεις.

Εντούτοις στο Σύμπαν παρατηρούμε μια μεγάλη περίσσεια ύλης εις βάρος της αντιύλης

Θάλαμος Φυσαλίδων



Επιταχυνόμενη Διαστολή

Τα τελευταία δεδομένα δείχνουν ότι το Σύμπαν διαστέλλεται επιταχυνόμενα, πράγμα που είναι εξαιρετικά περίεργο και ανεξήγητο με το καθιερωμένο μοντέλο για την Μεγάλη Έκρηξη.

Η Μεγάλη Έκρηξη ως Γεγονός

Φιλοσοφικά προβλήματα σχετικά με την Μεγάλη Έκρηξη και αναφορικά με την αιτία που την προκάλεσε καθώς και το σκοπό που εξυπηρετεί

Συμπεράσματα

- Το μοντέλο της Μεγάλης Έκρηξης είναι εξαιρετικά επιτυχημένο
- Υπάρχουν λύσεις που δίνουν απαντήσεις σε μερικά από τα ερωτήματα (Πληθωρισμός, Χορδές)
- Τα Φιλοσοφικά καθώς και μερικά Φυσικά ερωτήματα παραμένουν αναπάντητα

Προτάσεις για Μελέτη

- <http://www.physics4u.gr/faq/revisionbb.html>
- http://www.damtp.cam.ac.uk/user/gr/public/bb_home.html
- <http://www.physics4u.gr/faq/bigbang.html>
- <http://www.orionas.gr>
- <http://www.astrovox.gr/forum/viewtopic.php?t=327>
- http://map.gsfc.nasa.gov/m_uni/uni_101bbtest3.html
- <http://www.bigbang.org/~jpburri/>

Ερωτήσεις- Σχόλια:

kng22@cam.ac.uk