



Ερευνητική Εργασία:
Τα Παράξενα και τα Περίεργα
του Σύμπαντος

και η Αστροφυσική Προσέγγισή τους

Α' Αρσάκειο Λύκειο 2015-16

Ενόητες

Φως:

Ροζάκη Μάιρα

Πληθωρισμός του Σύμπαντος:

Ειρήνη Σακαρέλου, Μαιριλίνα Νικόλαινα

Μαύρες Τρύπες:

Γιώργος Εμμανουηλίδης, Δημήτρης Κούρτης,

Τάσος Μαραγγίδης, Αιμιλίνα Σαράφη

Θεωρία Χορδών και Παράλληλα Σύμπαντα:

Παναγιώτης Τατούλης, Κωνσταντίνος Τσιώνης,

Βασίλης Σταματόπουλος, Γιάννης Τσικαλάκης

Σκοτεινή ενέργεια - Σκοτεινή ύλη-Αντιύλη:

Βασίλης Φιέρης, Παύλος Καπετάνιος,

Φώτης Γκένας, Αστέριος Κοκκωνάκης

Η μοναδικότητα του Σύμπαντος:

Νίκος Φουντουλάκης

Υπεύθυνη Καθηγήτρια:

Γεωργία –Αθανασία Δρίλλια

Φως

Συντελεστής: *Ροζάκη Μάιρα*

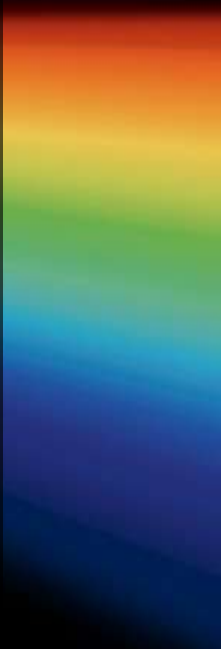
Ερευνητικά ερωτήματα

- Ποια είναι η φύση του φωτός;
- *Ποια είναι τα είδη του φωτός;*
- *Ποιες είναι οι χρήσεις του φωτός;*

Η φύση του φωτός

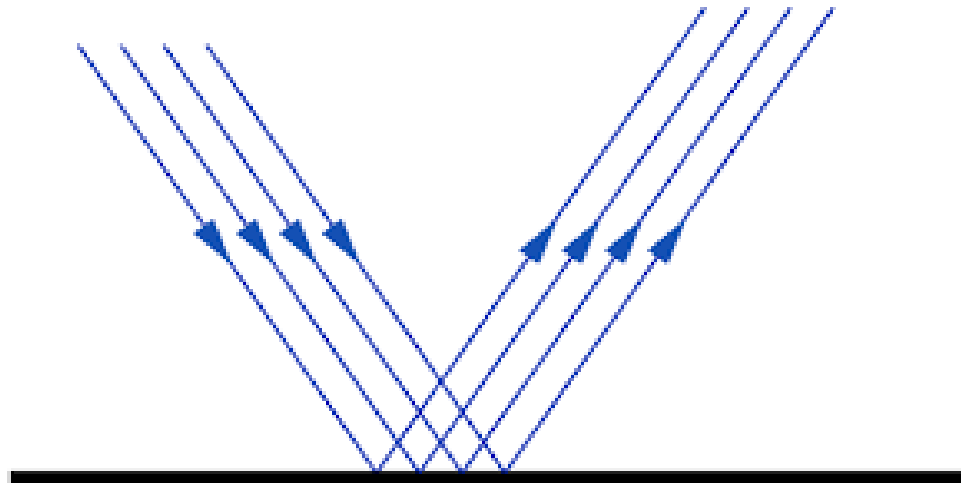
Τι είναι το φως; Σωματίο ή κύμα;

- Αρχαίοι Έλληνες: «σωματιδιακή φύση» του φωτός
- Νεύτωνας: σωματιδιακή φύση
- Christian Huygens και Tomas Young: κυματική φύση
- Maxwell: εγκάρσια ηλεκτρομαγνητικά κύματα
- Max Planck: σωματιδιακή φύση



Κβαντική Ηλεκτροδυναμική-QED

Ανάκλαση φωτός: τα φωτόνια «πέφτοντας» πάνω σε μια μεταλλική επιφάνεια απορροφώνται από τα ηλεκτρόνια των ατόμων της επιφάνειας αυτής, τα οποία αργότερα θα εκπέμψουν άλλα φωτόνια.

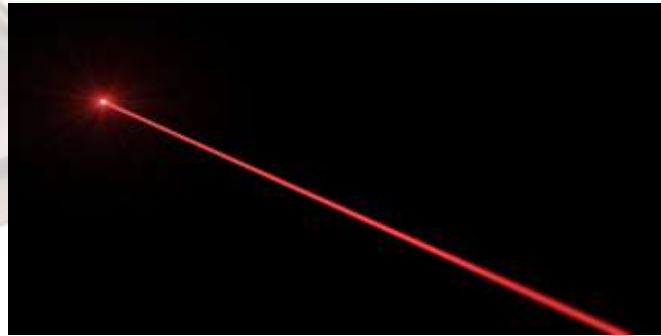


Είδη Φωτός

☀️ Τεφρώδες φως ή γαίοφως



☀️ Laser



☀️ Χρωματιστό φως των αυτόφωτων σωμάτων

☀️ «Μπλε φως» των ηλεκτρονικών συσκευών



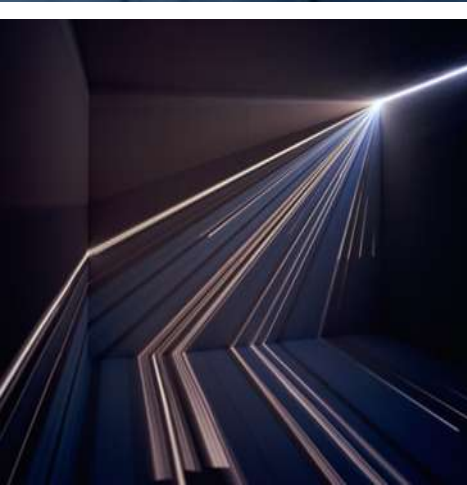
Χρήσεις Φωτός

 Χειρουργικά laser

 «Μπλε φως»

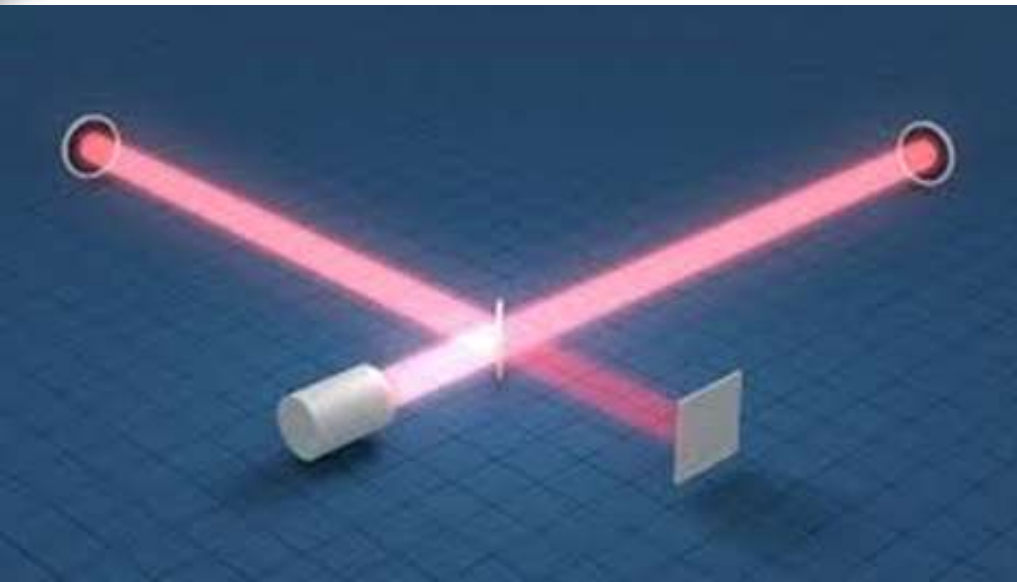
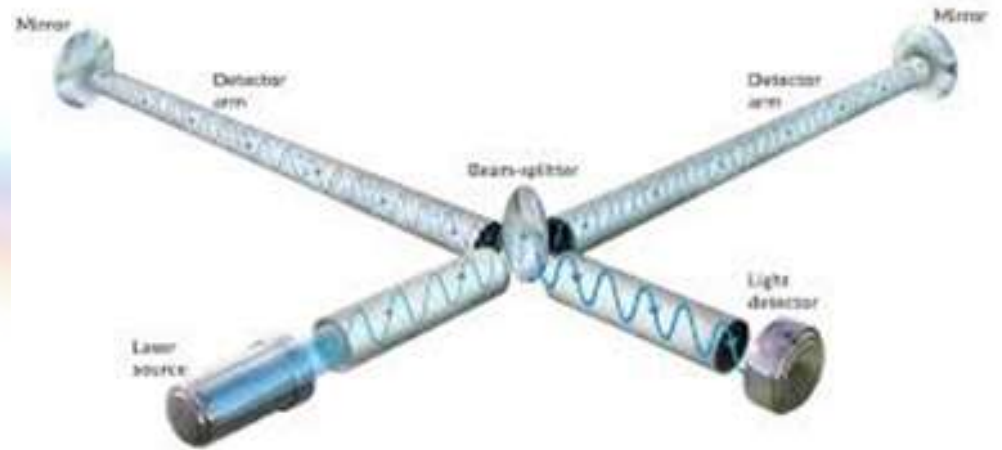
 Αύξηση και διατήρηση θερμοκρασίας

ακόμα και στην τέχνη....!



Βαρυτικά κύματα-LIGO

4km





Πληθωρισμός του σύμπαντος

Συντελεστές:

Ειρήνη Σακαρέλου
Μαιρίλινα Νικόλαινα

Παρουσιάζουν οι:

Κωνσταντίνος Τσιώνης
Βασίλης Σταματόπουλος

Ερευνητικά Ερωτήματα

- ✓ Ποια είναι η εξέλιξη του σύμπαντος με βάση το πληθωριστικό μοντέλο;
- ✓ Ποιες είναι οι επιτυχίες του πληθωρισμού;
- ✓ Ποιες είναι οι κοσμολογικές συνέπειες του πληθωρισμού;
- ✓ Ποια είναι η επίδραση του πληθωρισμού στον κόσμο;

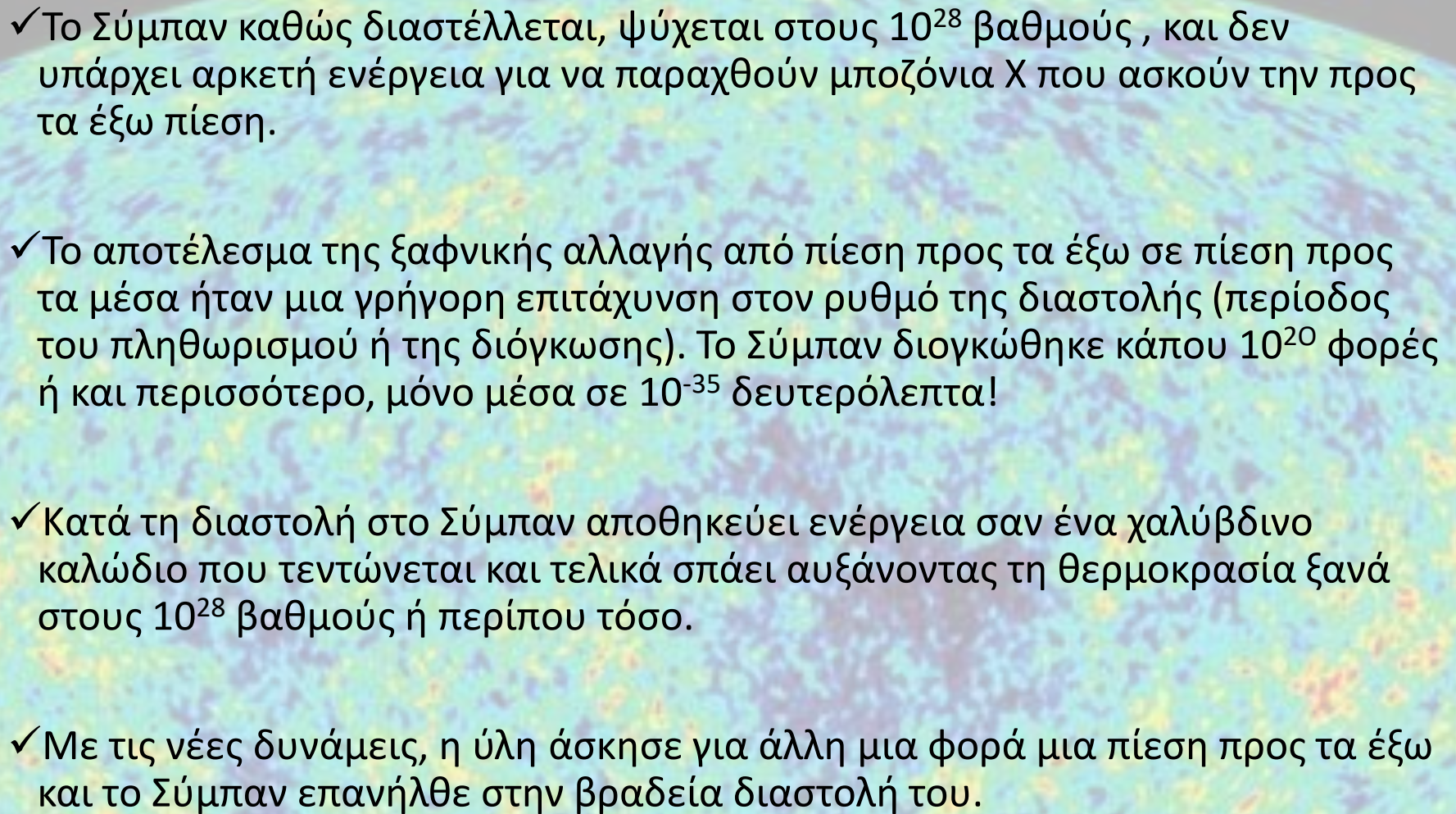


Θεωρία του Πληθωρισμού

- ✓ Δημοσιεύθηκε για πρώτη φορά το 1981, εισάγοντας νέες ιδέες από τη φυσική των στοιχειωδών σωματιδίων στη θεωρητική κοσμολογία.
- ✓ Το σύμπαν πέρασε από μια φάση πάρα πολύ γρήγορης διαστολής στα πρώτα κλάσματα των δευτερολέπτων της ύπαρξής του.
- ✓ Μπορεί να εξηγήσει γιατί το σύμπαν έχει την παρατηρούμενη πυκνότητα και ομοιομορφία.
- ✓ Έγινε το κεντρικό αξίωμα της κοσμολογίας.
- ✓ Χρησιμοποιήθηκε από φιλόδοξους θεωρητικούς φυσικούς για άντληση γνώσεων σχετικά με τη φυσική των στοιχειωδών σωματιδίων.

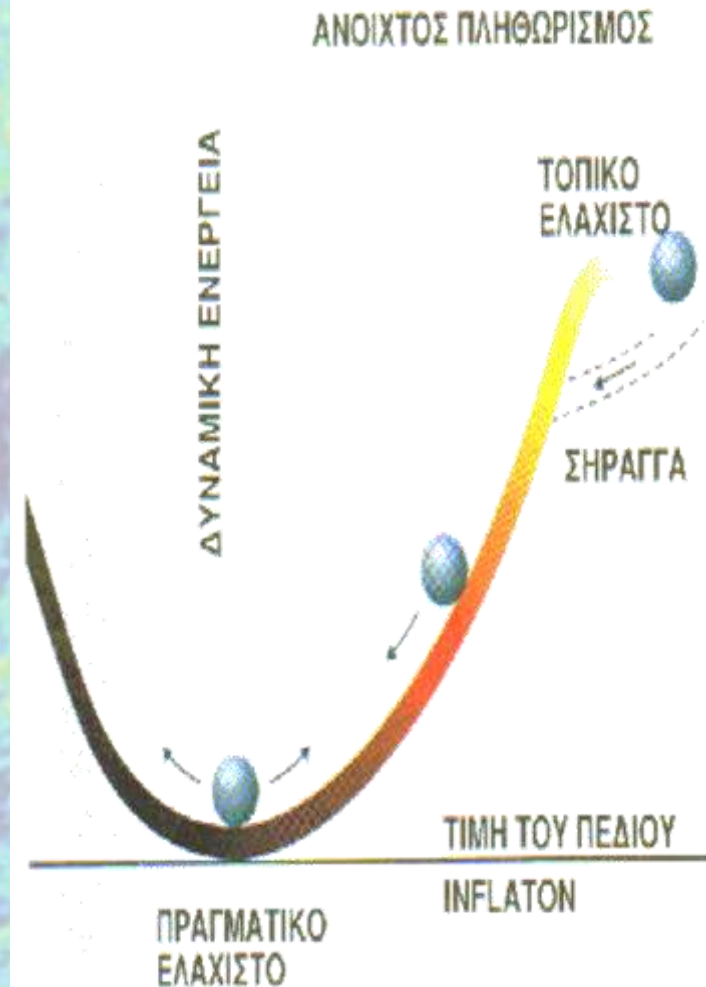
Νεαρό Σύμπαν & Πεδίο Inflaton

- ✓ Σύμφωνα με την θεωρία του Big Bang το νεαρό σύμπαν, ήταν ένα εξαιρετικά θερμό και πυκνό λουτρό ακτινοβολίας σε απίστευτη διάσταση, θερμοκρασία και πυκνότητα.
- ✓ Κλασσικό μοντέλο: η διαστολή του Σύμπαντος επιβραδύνεται
Πληθωρισμός: η διαστολή του Σύμπαντος επιταχύνεται.
- ✓ Στις πρώτες στιγμές λοιπόν του σύμπαντος 10^{-39} second μετά το Big Bang, δρούσαν μόνο η βαρύτητα και η Μεγάλη Ενοποιημένη Δύναμη.
- ✓ Η ύλη του σύμπαντος τότε, προβλέπει η κλασσική θεωρία, εξασκούσε πίεση προς τα έξω και προς όλες τις κατευθύνσεις.
- ✓ Το σύμπαν τότε αντέδρασε σε αυτή την πίεση, σύμφωνα με την Γενική Θεωρία της Σχετικότητας, διαστελλόμενο με ένα αντίστοιχο ρυθμό: για κάθε παράγοντα αύξησης του χρόνου κατά 10^2 , κάθε φορά, το μέγεθος του σύμπαντος αυξανόταν κατά ένα παράγοντα του δέκα.

- 
- The background of the slide is a Cosmic Microwave Background (CMB) radiation map, showing a complex pattern of temperature fluctuations across the sky. The colors range from blue (cooler) to red (warmer), with a prominent blue region at the top and a red region at the bottom. The map is overlaid with a semi-transparent white box containing text.
- ✓ Το Σύμπαν καθώς διαστέλλεται, ψύχεται στους 10^{28} βαθμούς , και δεν υπάρχει αρκετή ενέργεια για να παραχθούν μποζόνια X που ασκούν την προς τα έξω πίεση.
 - ✓ Το αποτέλεσμα της ξαφνικής αλλαγής από πίεση προς τα έξω σε πίεση προς τα μέσα ήταν μια γρήγορη επιτάχυνση στον ρυθμό της διαστολής (περίοδος του πληθωρισμού ή της διόγκωσης). Το Σύμπαν διογκώθηκε κάπου 10^{20} φορές ή και περισσότερο, μόνο μέσα σε 10^{-35} δευτερόλεπτα!
 - ✓ Κατά τη διαστολή στο Σύμπαν αποθηκεύει ενέργεια σαν ένα χαλύβδινο καλώδιο που τεντώνεται και τελικά σπάει αυξάνοντας τη θερμοκρασία ξανά στους 10^{28} βαθμούς ή περίπου τόσο.
 - ✓ Με τις νέες δυνάμεις, η ύλη άσκησε για άλλη μια φορά μια πίεση προς τα έξω και το Σύμπαν επανήλθε στην βραδεία διαστολή του.

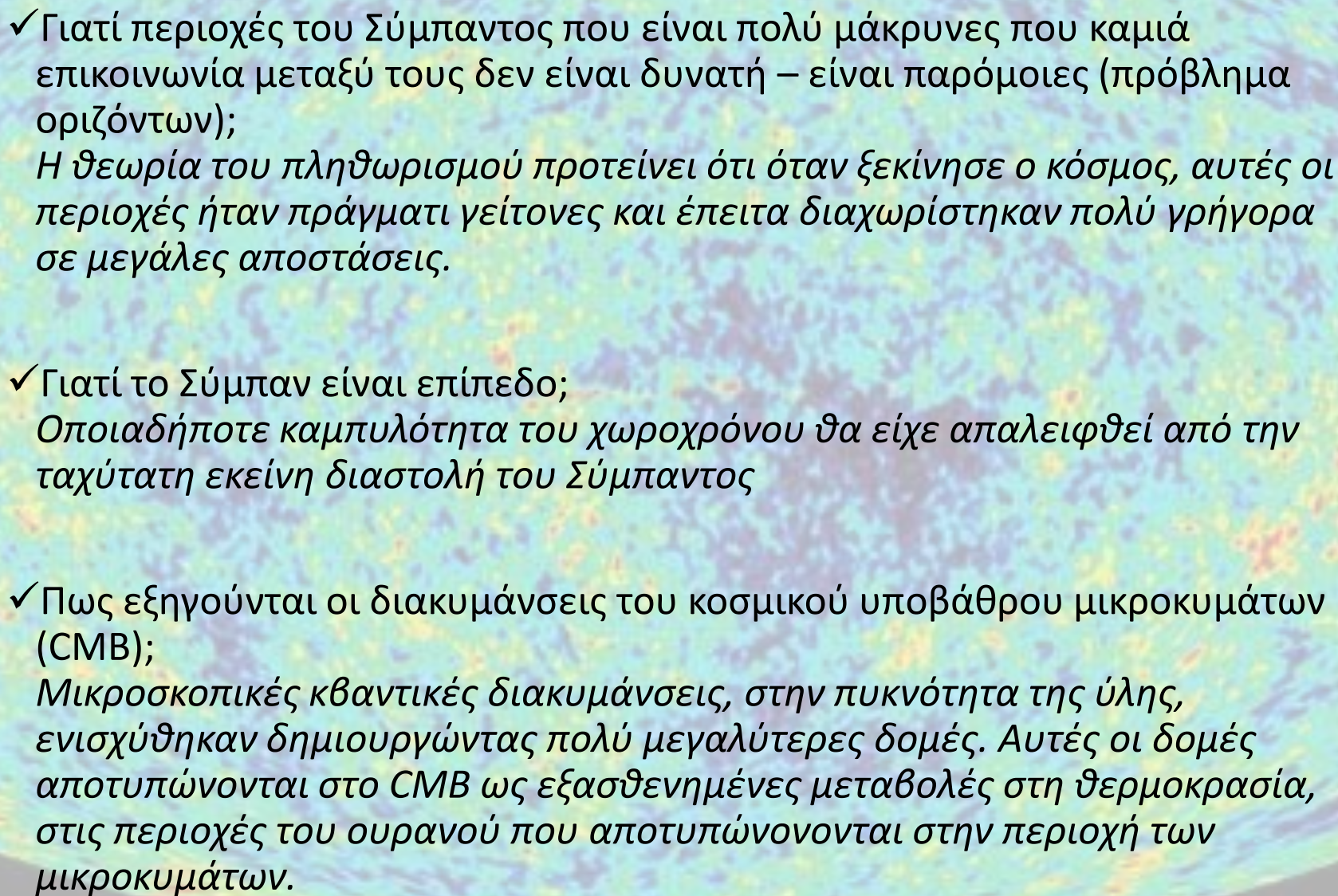
Πεδίο Inflaton

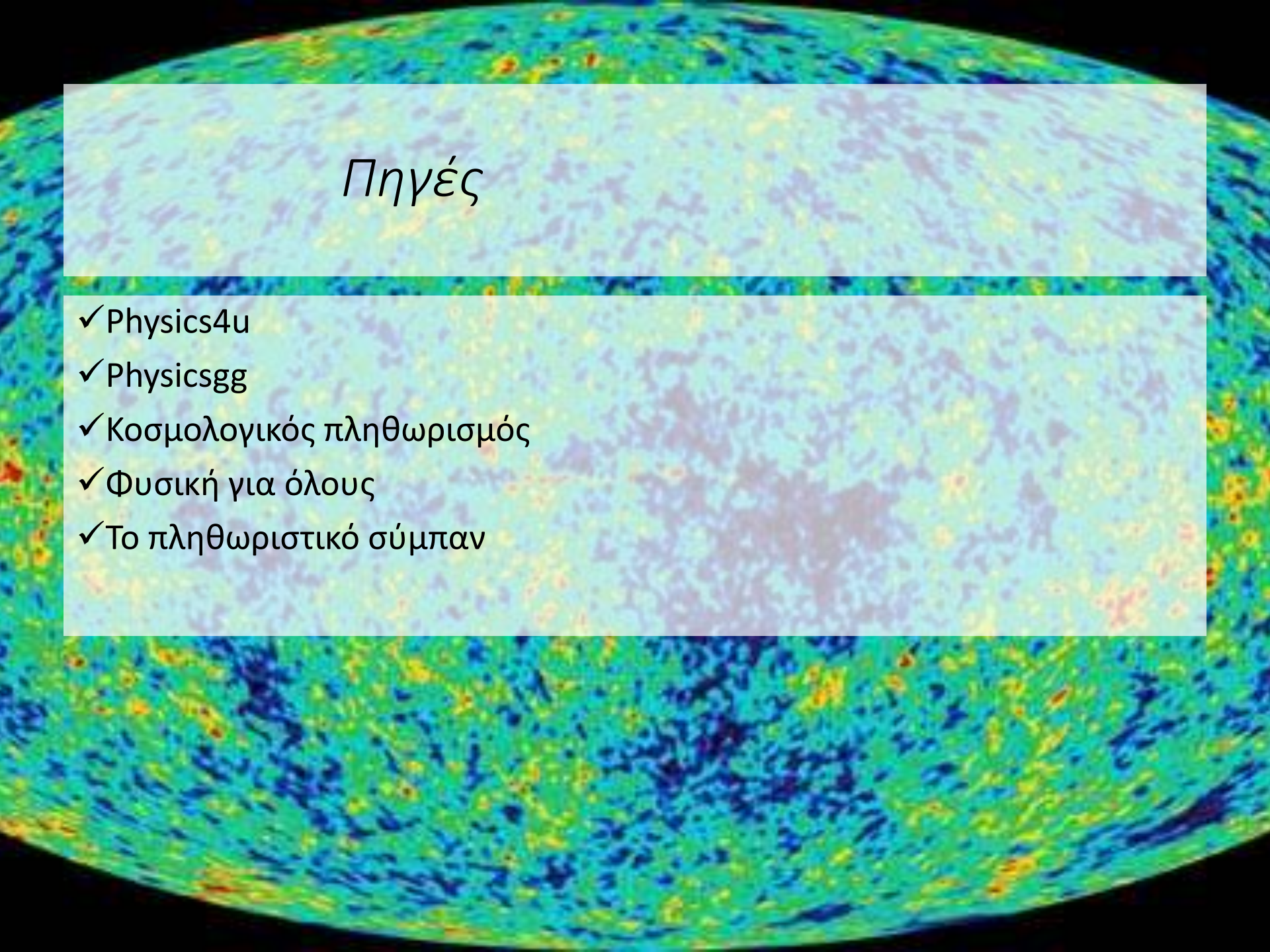
- ✓ Δικαιολογεί την ταχεία διαστολή.
- ✓ Στην σύγχρονη φυσική τα στοιχειώδη σωματίδια, όπως τα πρωτόνια και ηλεκτρόνια, αναπαρίστανται από κβαντικά πεδία, τα οποία προσομοιάζουν στα γνώριμα ηλεκτρικά, μαγνητικά και βαρυτικά πεδία.
- ✓ Ένα πεδίο είναι απλά μια συνάρτηση του χώρου και του χρόνου, της οποίας οι ταλαντώσεις ερμηνεύονται ως σωματίδια.
- ✓ Τα πεδία ευθύνονται για τη διάδοση των δυνάμεων. Το πεδίο inflaton μεταδίδει μια δύναμη "αντιβαρύτητας" που διευρύνει το χώρο.



Επιτυχίες του πληθωρισμού

- ✓ Γιατί σχηματίστηκαν μεγαλύτερες ποσότητες ύλης από αντιύλη ώστε να σχηματιστούν γαλαξίες;
Η διάσπαση των πολύ βαρέων σωματιδίων που ονομάζονται μποζόνια X στα πρώτα 10^{-35} δευτερόλεπτα της ιστορίας του σύμπαντος, δημιούργησε ελαφρώς μεγαλύτερους αριθμούς πρωτονίων από ό,τι αντιπρωτονίων.
- ✓ Γιατί δεν υπάρχουν μαγνητικά μονόπολα;
*Την εποχή λοιπόν μετά τα 10^{-35} sec, οι κβαντικές διακυμάνσεις με ένα ειδικό τρόπο του κβαντικού πεδίου, οδήγησαν το σύμπαν να διασταλεί τόσο γρήγορα που η πυκνότητα των μονόπολων που παρήχθησαν στην αρχή του *Big bang* ελαττώθηκε τόσο, ώστε να μην βλέπουμε πια κανένα μονόπολο μέσα στο ορατό μας Σύμπαν.*

- 
- The background of the slide is a Cosmic Microwave Background (CMB) fluctuation map, showing a complex pattern of blue, green, and yellow spots against a dark background, representing temperature variations in the early universe.
- ✓ Γιατί περιοχές του Σύμπαντος που είναι πολύ μάκρυνες που καμιά επικοινωνία μεταξύ τους δεν είναι δυνατή – είναι παρόμοιες (πρόβλημα οριζόντων);
Η θεωρία του πληθωρισμού προτείνει ότι όταν ξεκίνησε ο κόσμος, αυτές οι περιοχές ήταν πράγματι γείτονες και έπειτα διαχωρίστηκαν πολύ γρήγορα σε μεγάλες αποστάσεις.
 - ✓ Γιατί το Σύμπαν είναι επίπεδο;
Οποιαδήποτε καμπυλότητα του χωροχρόνου θα είχε απαλειφθεί από την ταχύτατη εκείνη διαστολή του Σύμπαντος
 - ✓ Πως εξηγούνται οι διακυμάνσεις του κοσμικού υποβάθρου μικροκυμάτων (CMB);
Μικροσκοπικές κβαντικές διακυμάνσεις, στην πυκνότητα της ύλης, ενισχύθηκαν δημιουργώντας πολύ μεγαλύτερες δομές. Αυτές οι δομές αποτυπώνονται στο CMB ως εξασθενημένες μεταβολές στη θερμοκρασία, στις περιοχές του ουρανού που αποτυπώνονται στην περιοχή των μικροκυμάτων.

A full-page background image showing a Cosmic Microwave Background (CMB) fluctuation map. The map displays a complex pattern of temperature variations across the sky, with colors ranging from dark blue (cooler) to red and yellow (warmer). The pattern is roughly circular, representing the visible universe.

Πηγές

- ✓ Physics4u
- ✓ Physicsgg
- ✓ Κοσμολογικός πληθωρισμός
- ✓ Φυσική για όλους
- ✓ Το πληθωριστικό σύμπαν

ΜΑΥΡΕΣ ΤΡΥΠΕΣ

- Συντελεστές :
 - Γιώργος Εμμανουηλίδης
 - Δημήτρης Κούρτης
 - Τάσος Μαραγγίδης
 - Αιμιλίνα Σαράφη
- Παρουσιάζει και ο : Βασίλης Φιλέρης

Ερευνητικά ερωτήματα

- Τι είναι μια μαύρη τρύπα
- Πως δημιουργείται μια μαύρη τρύπα;
- Υπάρχει κάποια μαύρη τρύπα κοντά στη Γη;
- Θα μπορούσε η Γη να γίνει μια μαύρη τρύπα;
- Πως δείχνει μια μαύρη τρύπα;
- Πως παρατηρούνται οι μαύρες τρύπες;

Ορισμός

Μαύρη τρύπα είναι μια συγκέντρωση μάζας σημαντικά μεγάλης ώστε η δύναμη της βαρύτητας να μην επιτρέπει σε οτιδήποτε να ξεφύγει από αυτή, παρά μόνο μέσω κβαντικής συμπεριφοράς.

Το βαρυτικό πεδίο είναι τόσο δυνατό, ώστε η ταχύτητα διαφυγής κοντά του ξεπερνά την ταχύτητα του φωτός. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ότι τίποτα, ούτε καν το φως, δεν μπορεί να ξεφύγει από τη βαρύτητα της μαύρης τρύπας, εξ ου και η λέξη «μαύρη».

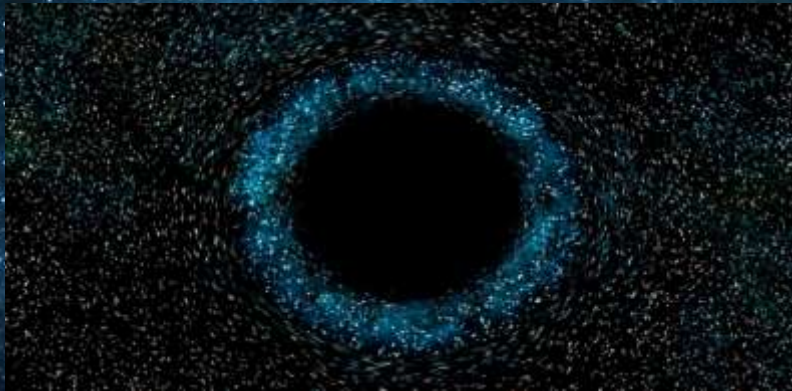
Τι είναι μια μαύρη τρύπα;

Μία «μαύρη τρύπα» είναι το σημείο εκείνο του διαστήματος, όπου κάποτε υπήρχε ο πυρήνας ενός γιγάντιου άστρου, ένας πυρήνας που περιείχε περισσότερα υλικά από δύομισι ηλιακές μάζες και ο οποίος στην τελική φάση της εξέλιξης του άστρου έχασε την πάλη του ενάντια στη βαρύτητα, με αποτέλεσμα τα υλικά του να καταρρεύσουν και να συμπιεστούν περισσότερο ακόμα και από τα υλικά ενός αστέρα νετρονίων.

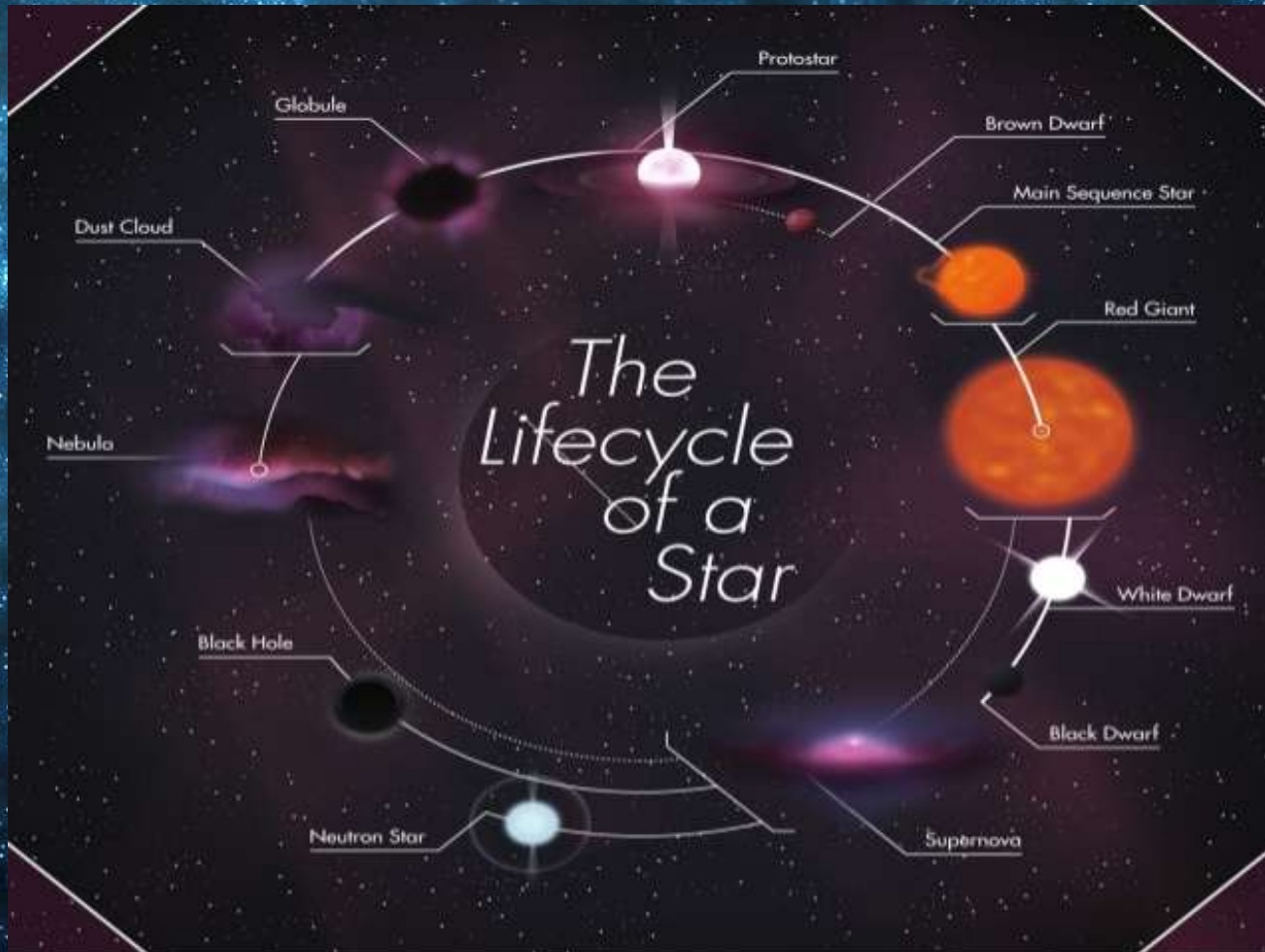


Πως δημιουργείται μια μαύρη τρύπα;

Η μαύρη τρύπα είναι η έσχατη μοίρα κάθε αστέρα που έχει μέγεθος οχτώ φορές το μέγεθος του Ήλιου. Ο πυρήνας του καταρρέει, δημιουργώντας ένα μεγάλο σώμα, ενώ η κατάρρευση αυτή είναι τόσο δυνατή, ώστε τα υλικά συμπιέζονται, σχηματίζοντας ένα αντικείμενο που είναι γνωστό ως «μοναδικότητα» και έχει το μέγεθος κεφαλής καρφίτσας – δηλαδή μια μαύρη τρύπα.

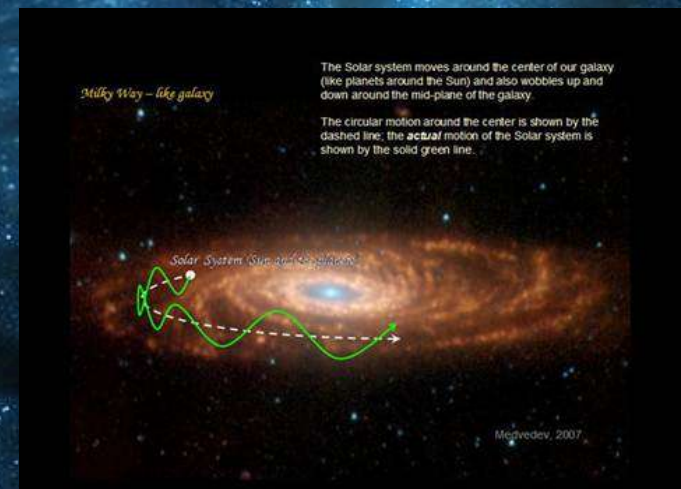


Εικόνα [παράδειγμα]



Υπάρχει κάποια μαύρη τρύπα κοντά στη Γη;

Σήμερα γνωρίζουμε πως το σύμπαν είναι γεμάτο από μαύρες τρύπες και πως αυτές έχουν έναν σημαντικό ρόλο στην δημιουργία των ίδιων των γαλαξιών και πως οι περισσότεροι γαλαξίες έχουν μία μαύρη τρύπα στο κέντρο τους.



Θα μπορούσε η Γη να γίνει μια μαύρη τρύπα;

Αν μπορούσαμε να συμπιέσουμε τη Γη μας ολόκληρη στο μέγεθος ενός κερασιού, θα την είχαμε μετατρέψει σε μία «μαύρη τρύπα».

Παρομοίως, αν συμπυκνώναμε τον Ήλιο σε μια ακτίνα τριών χιλιομέτρων (στα 4 εκατομμυριοστά του τωρινού του μεγέθους), θα είχε μετατραπεί σε μαύρη τρύπα.

Φυσικά, δεν υπάρχει καμία γνωστή διαδικασία που θα μπορούσε να μετατρέψει τη Γη ή ακόμα και τον Ήλιο, σε «μαύρη τρύπα»

Πως δείχνει μια μαύρη τρύπα;

Το καθοριστικό χαρακτηριστικό μιας μαύρης τρύπας είναι η εμφάνιση ενός ορίζοντα γεγονότων σε ένα όριο στο χωροχρόνο μέσα από το οποίο η ύλη και το φως μπορεί να περάσει μόνο προς τα μέσα για τη μάζα της μαύρης τρύπας. Τίποτα, ούτε καν το φως, δεν μπορεί να δραπετεύσει από το εσωτερικό του ορίζοντα γεγονότων. Ο ορίζοντας των γεγονότων αναφέρεται ως τέτοιος, διότι αν κάτι συμβεί εντός των ορίων του, οι πληροφορίες από αυτό το γεγονός δεν μπορούν να φτάσουν σε ένα εξωτερικό παρατηρητή, καθιστώντας αδύνατο να προσδιοριστεί αν κάτι τέτοιο συνέβη.



Πως παρατηρούνται οι μαύρες τρύπες;

Θεωρητικά κανένα αντικείμενο πέρα από τον ορίζοντα γεγονότων δεν θα μπορούσε να έχει αρκετή ταχύτητα να διαφύγει από μια μαύρη τρύπα, συμπεριλαμβανομένου και του φωτός. Εξαιτίας αυτού, οι μαύρες τρύπες δεν μπορούν να εκπέμψουν κανενός είδους φως ή άλλο στοιχείο που θα μπορούσε να επιβεβαιώσει την ύπαρξή τους.

Συνεπώς οι μαύρες τρύπες μπορούν να ανιχνευτούν με την μελέτη φαινομένων γύρω τους, όπως για παράδειγμα η βαρυτική διάθλαση και τα αστέρια που βρίσκονται σε τροχιά γύρω από χώρο που δεν φαίνεται να υπάρχει εμφανής ύλη.



Βιβλιογραφία

- Scientifica
- www.nasa.com
- www.wikipedia.com
- Google images

ΘΕΩΡΙΑ ΧΩΡΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ ΣΥΜΠΛΑΝΤΑ

Συντελεστές:

Παναγιώτης Τατούλης

Κωνσταντίνος Τσιώνης

Βασίλης Σταματόπουλος

Γιάννης Τσικαλάκης

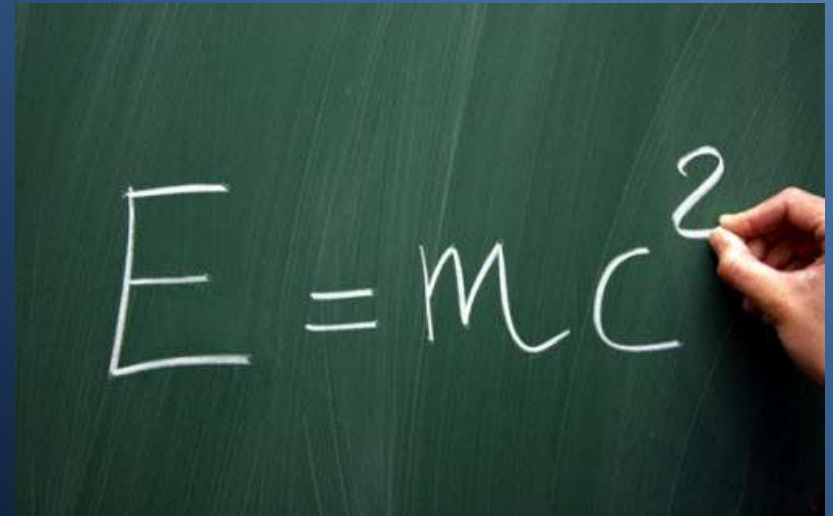
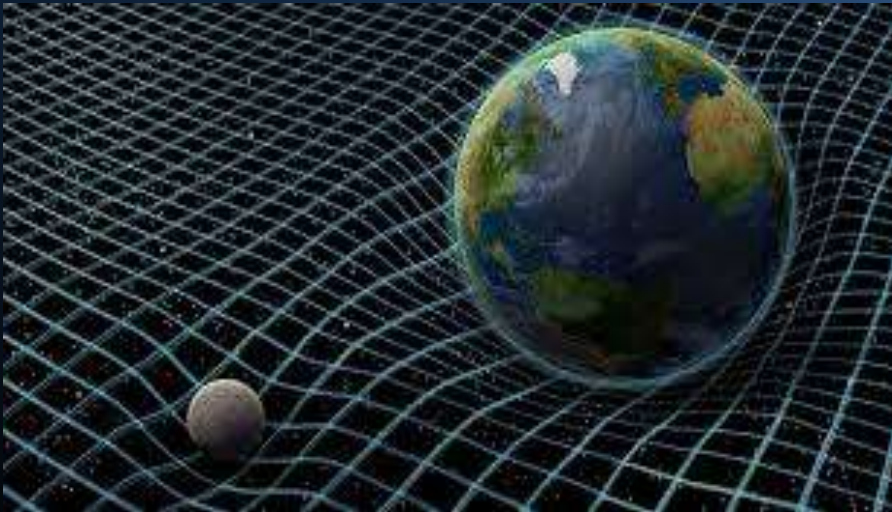
Ερευνητικά Ερωτήματα

- Σύμφωνα με την Θεωρία των Χορδών από τι αποτελείται η ύλη;
- Γιατί διατυπώθηκε η άποψη ότι υπάρχουν παραπάνω από τις 4 χωροχρονικές διαστάσεις και ποια είναι η ιστορία της Θεωρίας των Χορδών;
- Τι είναι η Θεωρία M ;
- Τι ακριβώς είναι ένα παράλληλο σύμπαν, πώς αλληλεπιδρούν με τον κόσμο μας και σε τι κατηγορίες διακρίνονται;
- Τι είναι οι σκουληκότρυπες και τι γνωρίζουμε για αυτές;
- Πως θα καταλάβουμε την ύπαρξη μίας σκουληκότρυπας;
- Ποια είναι η πιο βάσιμη θεωρία η οποία έχει αναπτυχθεί;
- Γίνεται να ταξιδέψουμε στον χωροχρόνο;



Θεωρία της σχετικότητας

- Albert Einstein
- Σχετικότητα του χώρου
- Σχετικότητα του χρόνου
- Παραμόρφωση του χωροχρόνου ανάλογα με την μάζα



Κβαντομηχανική

Θεμελιώδης Θεωρία της Φυσικής που εξηγεί φαινόμενα στο μικρόκοσμο

The image is a composite of two parts. On the left, there is a visualization of a quantum state, possibly a wave function or a path integral, showing a complex, multi-colored (blue, green, red) structure with many overlapping lines and surfaces, resembling a chaotic or highly entangled state. On the right, there are handwritten mathematical notes and diagrams. The notes include:

- $\Delta \epsilon \Delta t \geq \hbar/2$
- $\Delta \epsilon \Delta p \geq \frac{\hbar}{2}$
- $\Delta \epsilon \Delta x \geq \frac{\hbar}{2}$
- $\Delta p \Delta x \geq \frac{\hbar}{2}$
- $\Delta s_1 \Delta s_2 = -\hbar s_1 s_2 \neq 0$
- $\langle 145 \delta \rangle \langle 145 \delta \rangle \geq \frac{\hbar}{4} 10.5 \text{ J}$
- $\frac{1}{4} \left(\frac{\Delta A - \Delta B}{\Delta A + \Delta B} \right)^2$

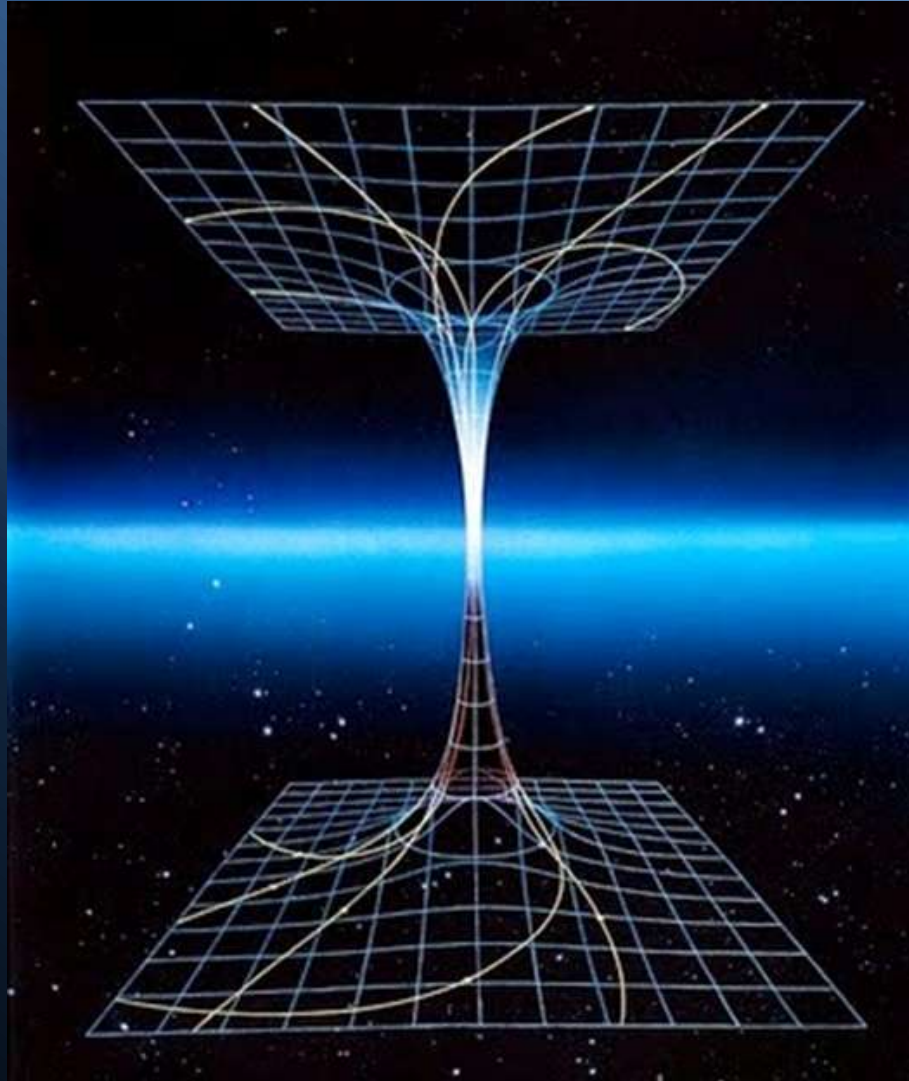
Below the notes, there is a diagram showing two coordinate systems, X_A and Z_B , with axes Z_A and Z_B . A central point is labeled ϕ . The diagram illustrates the relationship between the two systems and the central point.

Θεωρία Χορδών-Θεωρία M

Το σύμπαν μας δεν αποτελείται από σωματίδια αλλά από ίνες καθαρής ενέργειας που έχουν μόνο μία διάσταση και ονομάζονται χορδές.



Σχέση θεωρίας χορδών και παράλληλων συμπάντων



Παράλληλα Σύμπαντα

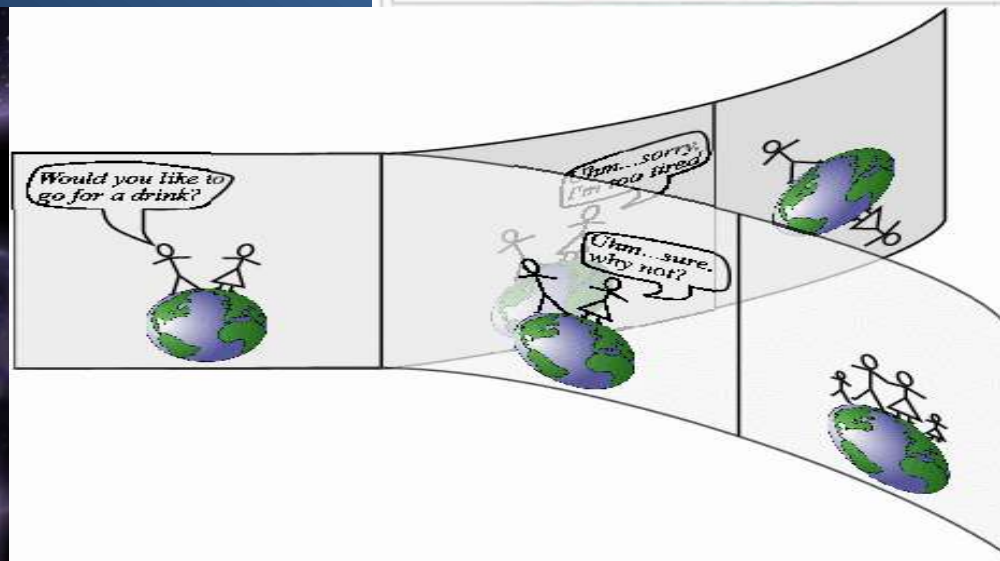
Τα διάφορα σύμπαντα μέσα στο πολυσύμπαν ονομάζονται και παράλληλα σύμπαντα.



Κατηγορίες παράλληλων συμπάντων

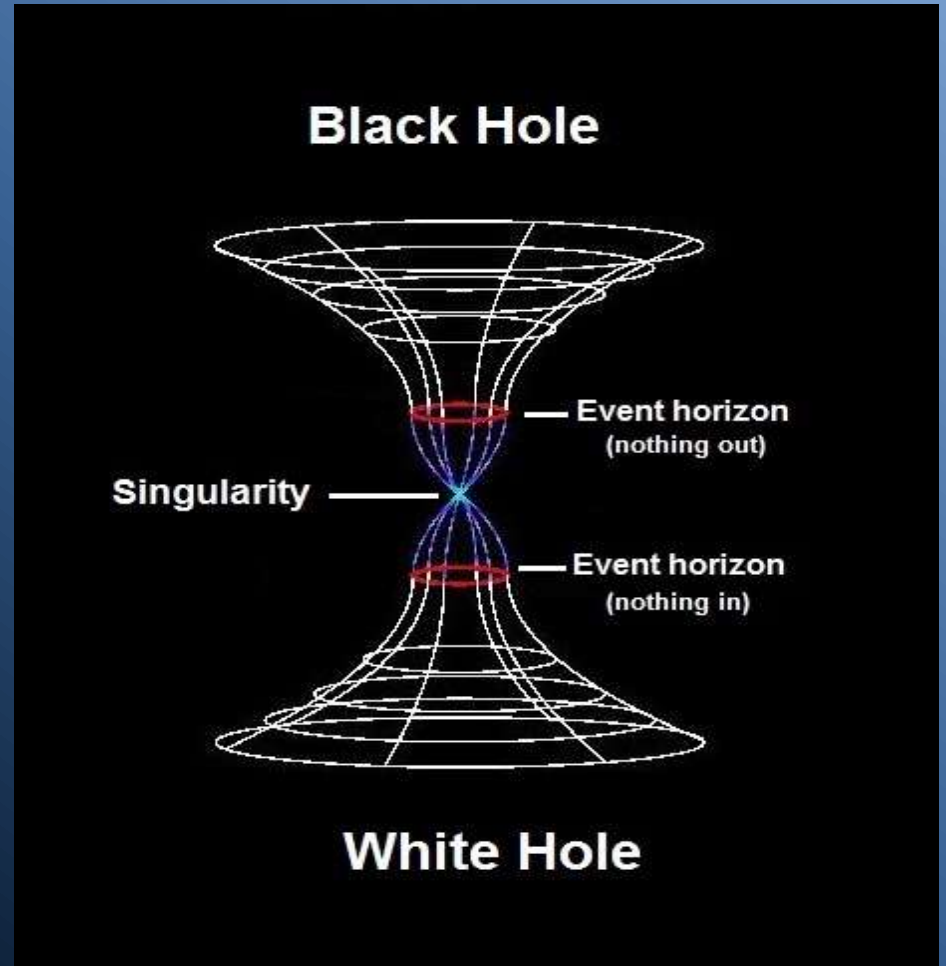
Τα παράλληλα σύμπαντα διακρίνονται σε 4 επίπεδα:

1. πέρα από τον κοσμολογικό μας ορίζοντα
2. Σύμπαντα με διαφορετικές φυσικές σταθερές
3. Πολυκοσμική ερμηνεία της κβαντικής μηχανικής
4. Απώτερος σύνολο



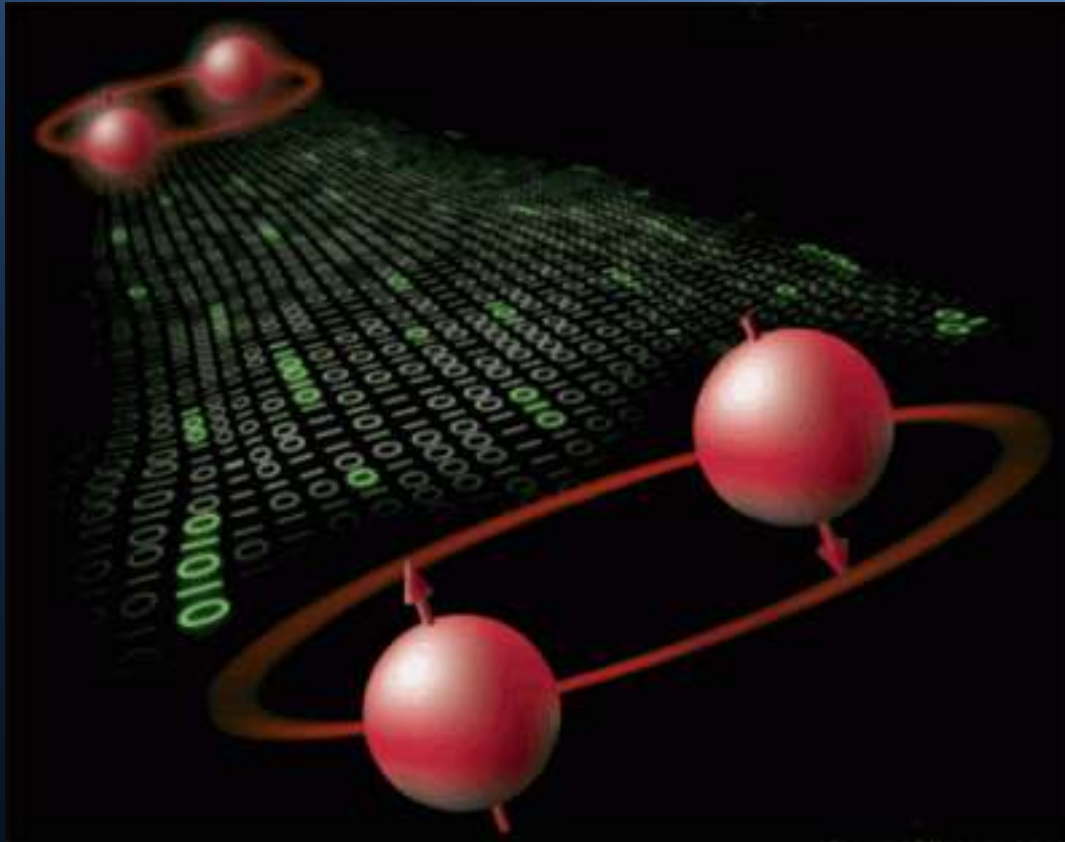
Σκουληκότρυπες

Στη φυσική μια σκουληκότρυπα είναι μια υποθετική τοπολογική ιδιότητα του χωροχρόνου που σχηματίζει ένα τούνελ που συνδέει δύο απομακρυσμένα σημεία του. Θα μπορούσε να αποτελεί ένα «κόψιμο δρόμου» διαμέσου του χωροχρόνου.



Σκουληκότρυπες

- Η κβαντομηχανική μας επιτρέπει να μιλάμε για σκουληκότρυπες και στον μικρόκοσμο της ύλης μέσω της κβαντικής σύμπλεξης



Τα μυστήρια του σύμπαντος :

1. Σκοτεινή ενέργεια
2. Σκοτεινή υλη
3. Αντιύλη

Συντελεστές:

Βασίλης Φιλήρης

Πάυλος Καπετάνιος

Φώτης Γκένας

Αστέριος Κοκκωνάκης



Ερευνητικά ερωτήματα:

Σκοτεινή ενέργεια:

- Τι είναι η σκοτεινή ενέργεια;
- Ποια τα χαρακτηριστικά της;

Σκοτεινή ύλη:

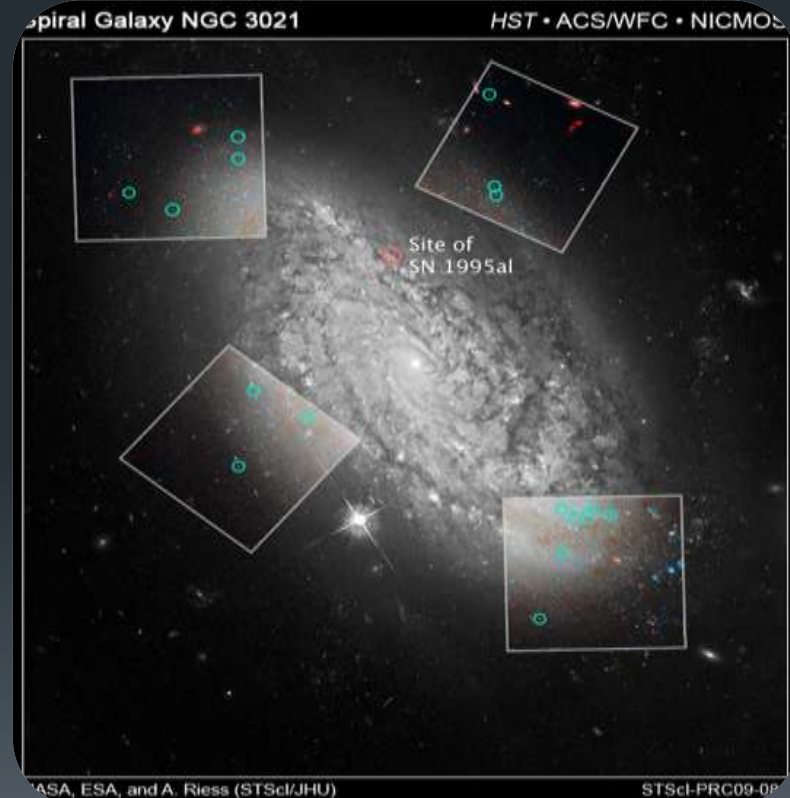
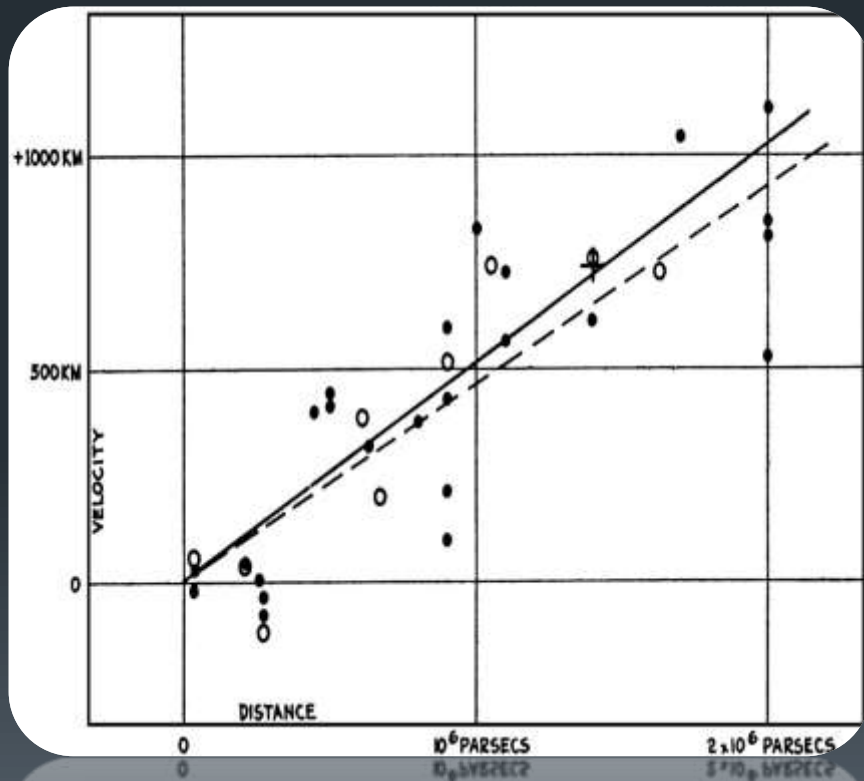
- Τι είναι η σκοτεινή ύλη;
- Πως εντοπίζεται και πως αλληλεπιδρά με την ορατή ύλη;

Αντιύλη:

- Τι είναι η αντιύλη;
- Πως δημιουργείται και πως καταστρέφεται;



Μέρος 1^ο : Σκοτεινή Ενέργεια



Η Σκοτεινή Ενέργεια.

Το σύμπαν μας κυριαρχείται από μια δύναμη που μοιάζει να αναδύεται από το πουθενά. Γνωστή ως σκοτεινή ενέργεια, λόγω των λιγοστών πληροφοριών που κατέχουμε για αυτή, έχει δώσει στο σύμπαν τη σημερινή του μορφή και το οδηγεί προς ένα αβέβαιο μέλλον.

Γενικές πληροφορίες.

Η σκοτεινή ενέργεια είναι :

1. το πιο περίεργο και πιο κοινό «πράγμα» στο σύμπαν.
 2. η αιτία της επιτάχυνσης της διαστολής του σύμπαντος (η πυκνότητα του σύμπαντος εξαρτάται καίρια από αυτή.)
- Παρ' όλα αυτά, δεν ξέρουμε πολλά για τη σκοτεινή ενέργεια.
 - Τα συμπεράσματα για τη σκοτεινή ενέργεια έχουν προκύψει από τις μελέτες του επιθανάτιου ρόγχου των γιγαντιαίων άστρων, γνωστά ως σούπερνοβα.

Χαρακτηριστικά (1/2).

- Η σκοτεινή ενέργεια βρίσκεται παντού.
- Είναι εξαιρετικά αραιή - ένα κυβικό μέτρο σκοτεινής ενέργειας περιέχει τόση ενέργεια, όση κι ένα άτομο υδρογόνου - και δεν συγκροτείται από σωματίδια.
- Είναι σαν ένα συνεχές, εξαιρετικά ελαστικό μέσο. Η ελαστικότητά της οδηγεί στο πιο σημαντικό και ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της: Η "βαρύτητά" της απωθεί αντί να έλκει.

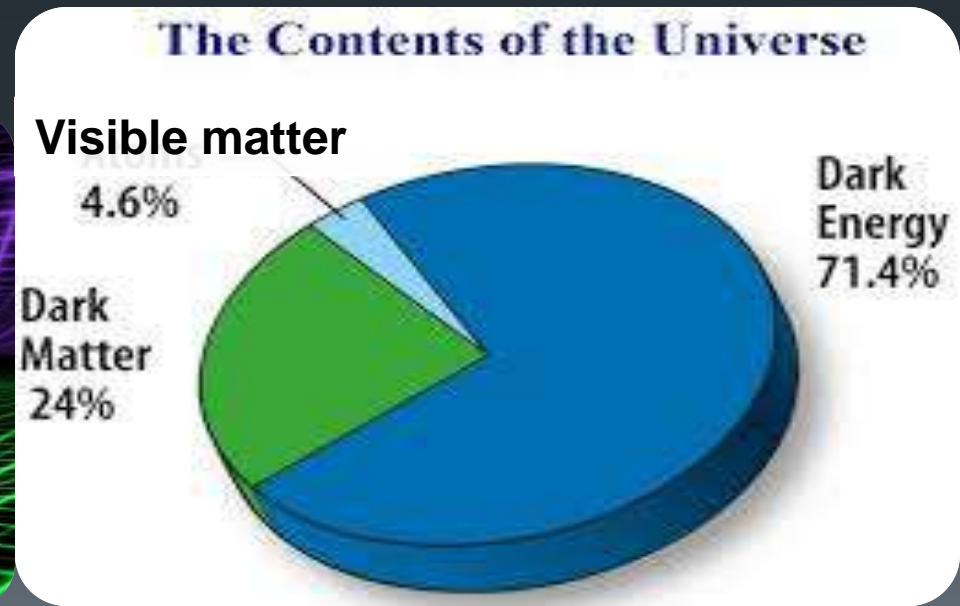
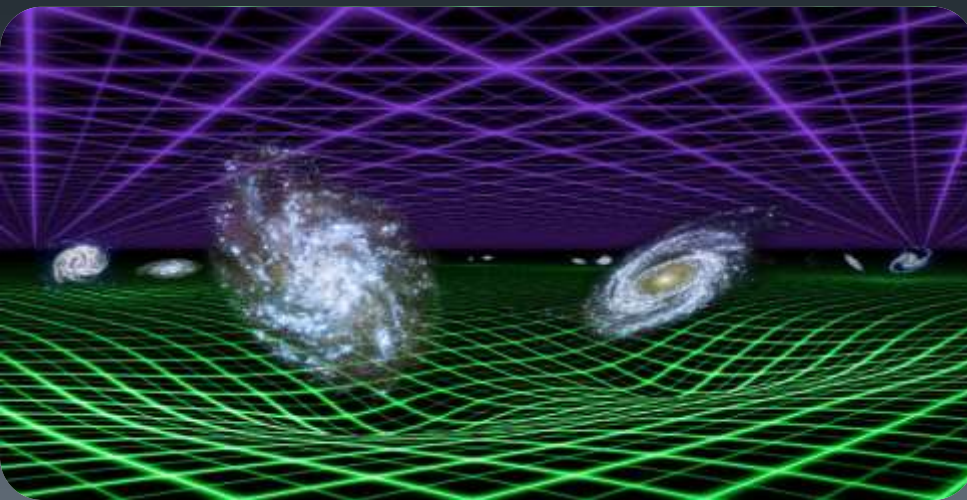


Χαρακτηριστικά (2/2).

- Για τα πρώτα εννιά δισεκατομμύρια χρόνια μετά τη Μεγάλη Έκρηξη, η ελκτική δύναμη της βαρύτητας της ύλης επιβράδυνε τη διαστολή του σύμπαντος. Πριν πέντε με επτά δισεκατομμύρια χρόνια, η απωστική δύναμη της σκοτεινής ενέργειας υπερέβη την ελκτική δύναμη της ύλης, με αποτέλεσμα την επιτάχυνση της διαστολής του σύμπαντος.

Συνολική μάζα-ενέργεια του σύμπαντος.

- Σύμφωνα με δεδομένα από το διαστημικό παρατηρητήριο Planck, και βασιζόμενοι στο Καθιερωμένο Πρότυπο της κοσμολογίας, η συνολική μάζα-ενέργεια του σύμπαντος φαίνεται να περιέχει 4.6% - 4.9% συνήθη ύλη, 24% - 26.8% σκοτεινή ύλη και **68.3% - 71.4% σκοτεινή ενέργεια.**





Μέρος 2^ο : Σκοτεινή Ύλη

ΟΡΙΣΜΟΣ

Η σκοτεινή ύλη στην αστρονομία και στην κοσμολογία, είναι ένας υποθετικός τύπος ύλης που συνεισφέρει κατά μεγάλο ποσοστό στη συνολική μάζα του σύμπαντος.

Οι ιδιότητές της:

- ✓ Η ίδια δε μπορεί να παρατηρηθεί απευθείας από τηλεσκόπια
- ✓ δεν εκπέμπει ούτε απορροφά φως ή οποιαδήποτε άλλη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία
- ✓ η ύπαρξη και οι ιδιότητές της βασίζονται στις βαρυτικές επιδράσεις πάνω στην ορατή ύλη και ακτινοβολία



ΠΩΣ ΕΝΤΟΠΙΖΕΤΑΙ ;

Η υπόθεση της σκοτεινής ύλης έχει ως στόχο να εξηγήσει διάφορες αστρονομικές παρατηρήσεις που δεν συμφωνούν με τη θεωρία μας για τη βαρύτητα. Μια εκ' των οποίων αποτελεί

μια ανωμαλία στην ταχύτητα περιστροφής των αστέρων στις παρυφές των γαλαξιών, η οποία ήταν μεγαλύτερη από το αναμενόμενο, πράγμα που εξηγείται:

- είτε με την παραδοχή ότι η θεωρία μας για τη βαρύτητα είναι λάθος (γεγονός όμως για το οποίο υπάρχουν πολλά αντίθετα επιχειρήματα)
- είτε με τη θεώρηση της ύπαρξης μιας μεγάλης ποσότητας μάζας που, προς το παρόν τουλάχιστον, δεν μπορούμε



3ος ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΚΕΠΛΕΡ

Νόμος αστρικών περιφορών ή Τρίτος νόμος Κέπλερ:

- τον διατύπωσε ο Γερμανός αστρονόμος Ι. Κέπλερ (1571-1630) μελετώντας την κίνηση των πλανητών. Σύμφωνα με τον νόμο αυτόν:

* Τα τετράγωνα των χρόνων των αστρικών περιφορών των πλανητών είναι ανάλογα των κύβων της μέσης απόστασης αυτών από τον Ήλιο.



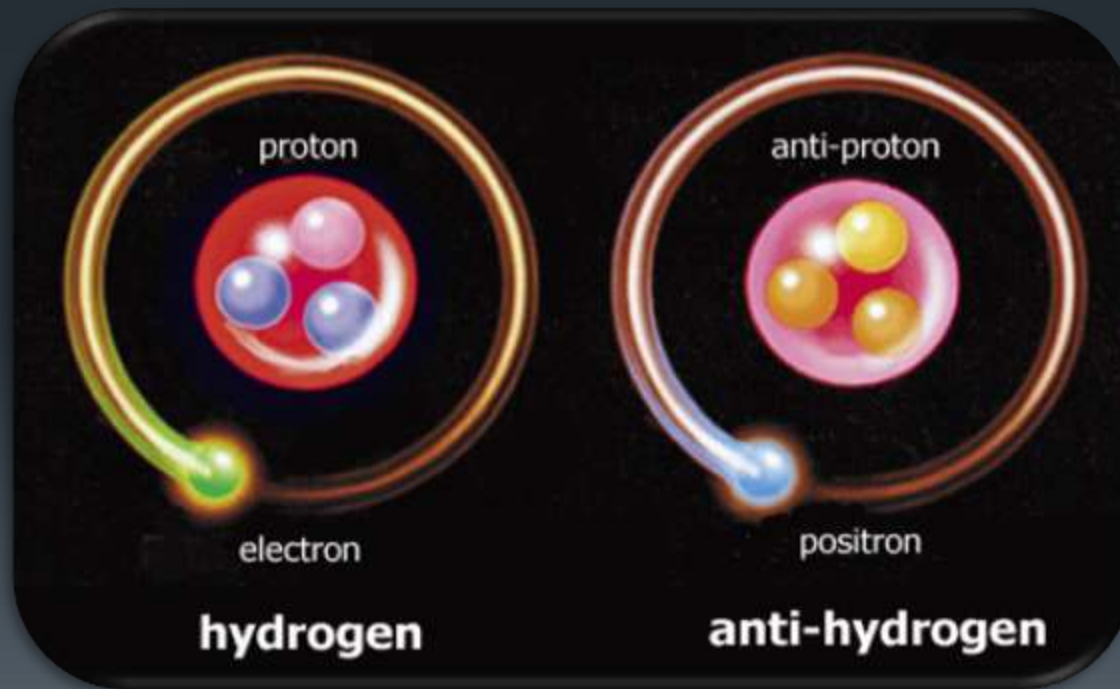
$$\frac{T^2}{A^3} = \text{σταθερό}$$

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΕΝΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ



Μέρος 3^ο : Αντιύλη



Γενικά...

- Η αντιύλη είναι η μορφή της ύλης που αποτελείται από τα αντισωματίδια των συνηθισμένων σωματιδίων που συγκροτούν την ύλη. Για παράδειγμα, ένα άτομο αντιυδρογόνου αποτελείται από ένα αρνητικά φορτισμένο αντιπρωτόνιο, γύρω από το οποίο περιστρέφεται ένα θετικά φορτισμένο ποζιτρόνιο. Αν ένα σωματίδιο και ένα αντισωματίδιο έρθουν σε επαφή, και τα δύο καταστρέφονται και παράγεται ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

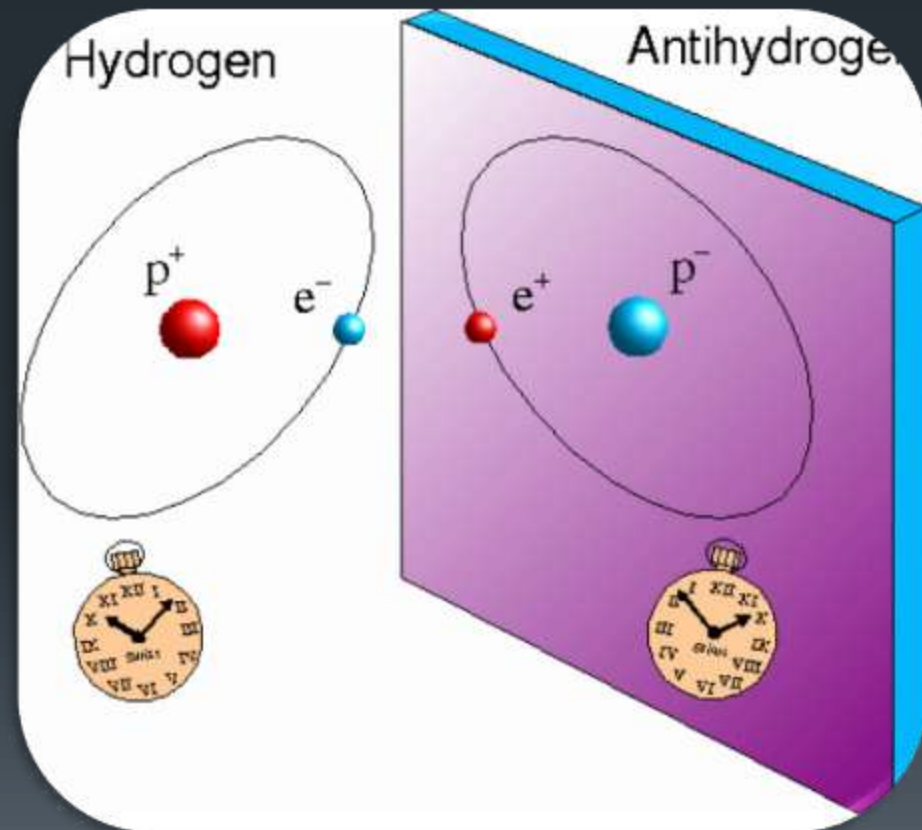
Το πρώτο αντίσωματίδιο

- Αν και εντοπίζονται μερικές φορές σωματίδια αντιύλης στο σύμπαν (το πρώτο αντισωματίδιο ανακαλύφθηκε το 1933 και επρόκειτο για ένα αντιηλεκτρόνιο που δημιούργησε η συνάντηση κοσμικών ακτίνων με την ατμόσφαιρα), οι σημερινές μας γνώσεις δείχνουν ότι δεν υπάρχει άτομο αντιύλης στη φύση.
- Η εξαφάνιση της αντιύλης (που δημιουργήθηκε ταυτόχρονα με την ύλη σύμφωνα με τη θεωρία της Μεγάλης Έκρηξης) παραμένει ένα μυστήριο, αλλά είναι βέβαιο ότι χωρίς αυτό το γεγονός δεν θα είχαμε υπάρξει ποτέ.



Η Ισοδυναμία της με την ενέργεια

- Με την χρήση της αντιύλης, θα μπορούσαμε να εκμεταλλευτούμε το σύνολο της ισοδύναμης ενέργειας της ύλης, αντί για τα μικρά ποσοστά που δίνουν η χημική ενέργεια ή οι πυρηνικές αντιδράσεις που χρησιμοποιούνται σήμερα. Η αντίδραση 1 kg αντιύλης με 1 kg ύλης θα παράγαγε 1.8×10^{17} J ενέργειας (σύμφωνα με την εξίσωση $E=mc^2$). Σε αντίθεση, η καύση ενός χιλιόγραμμου πετρελαίου παράγει 4.2×10^7 J και η πυρηνική σύντηξη ενός χιλιόγραμμου υδρογόνου θα παράγαγε 2.6×10^{15} J.



Υποθέσεις για την προέλευση της

- Σύμφωνα με μια υπόθεση για την εξήγηση της εξαφάνισης της αντιύλης, η αντιύλη υπάρχει σ' ένα ξεχωριστό σύμπαν παράλληλο προς το δικό μας, αλλά το πρόβλημα είναι ότι είναι αδύνατον να αποδειχθεί η ορθότητα αυτής της υπόθεσης, εφόσον είναι αδύνατον να έρθουμε σ' επαφή μ' ένα παράλληλο σύμπαν (αν υφίσταται ένα).



Βιβλιογραφία - Αναφορες

- <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%BD%CF%84%CE%B9%CF%8D%CE%BB%CE%B7>
- <http://news247.gr/eidiseis/syentefxeis/to-cern-gia-thn-antiulh-oi-pefwtismenoi-o-muthos-toy-yperoploy-kai-ena-alyto-mysthrio-toy-sumpantos.3547605.html>
- https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CE%BA%CE%BF%CF%84%CE%B5%CE%B9%CE%BD%CE%AE_%CE%8E%CE%BB%CE%B7
- <http://www.physics.ntua.gr/eefye/POP/software/MICROCOSM/PARTICLES/darkmatter.html>
- https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CE%BA%CE%BF%CF%84%CE%B5%CE%B9%CE%BD%CE%AE_%CE%B5%CE%BD%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1

Η Μοναδικότητα του Σύμπαντος

Η μελέτη μιας
πραγματικότητας της
οποίας αποτελούμε μέρος
της !!

Συντελεστής: Νίκος Φουντουλάκης

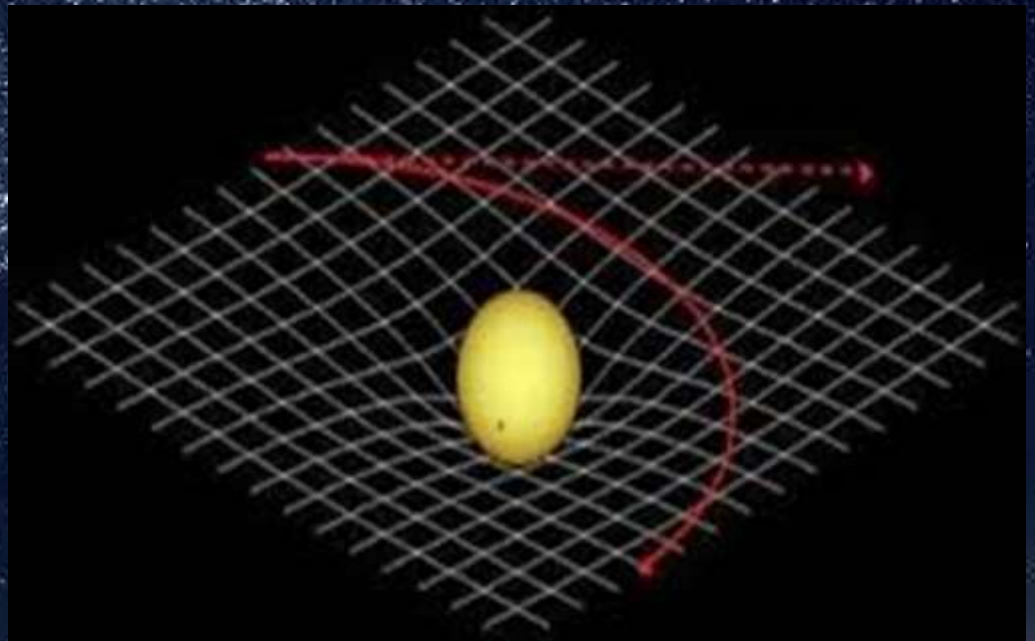
Ερευνητικά ερωτήματα

- Υπάρχουν ταχύτητες που υπερβαίνουν τη ταχύτητα του φωτός στο κενό μέσα στο σύμπαν και όταν λέμε μέσα εννοούμε πως το σύμπαν έχει μέσα και έξω;
- Το σύμπαν λειτουργεί όπως ένας άνθρωπος δηλαδή με το χρόνο και τις τρεις διαστάσεις μήκος , πλάτος , ύψος;
- Ποια είναι η αρχή του σύμπαντος ;
- Τι είναι αυτό που πραγματικά βλέπουμε;



Υπάρχουν ταχύτητες στο κενό που να υπερβαίνουν τις ταχύτητες του φωτός ;

- Η γενική θεωρία της σχετικότητας πειρατικά ισχύει (Άλμπερτ Αϊνστάιν).

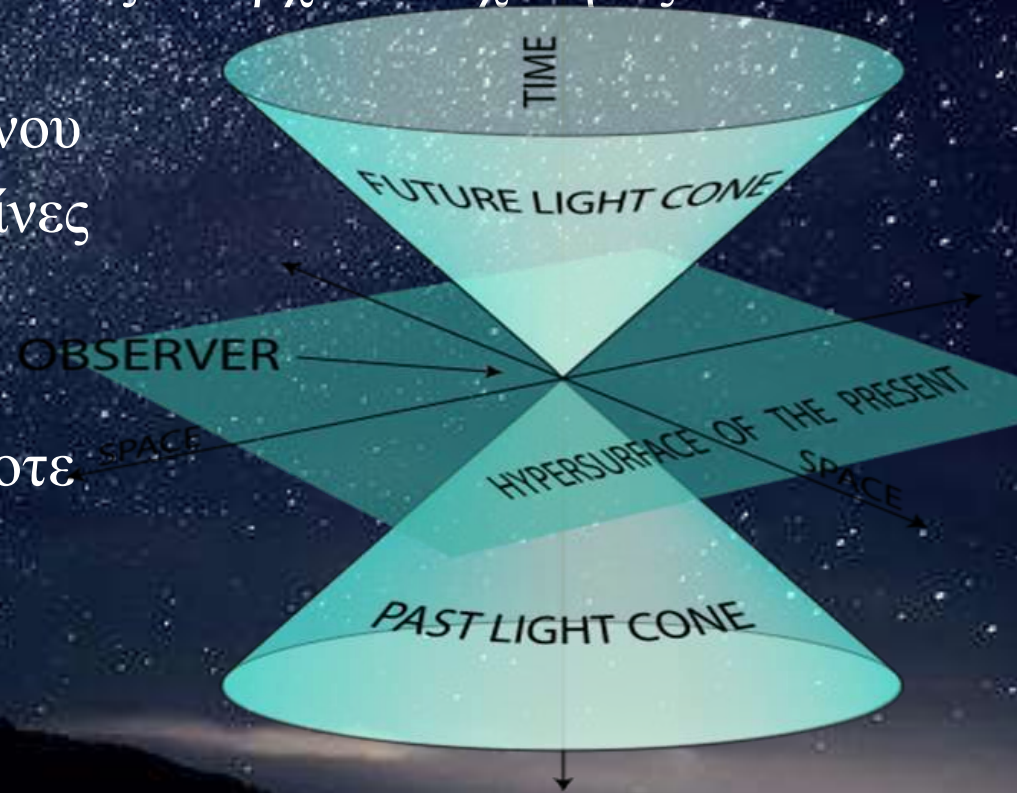


- Το σύμπαν που παρατηρούμε δηλαδή το σύμπαν που μπορούν οι αισθήσεις μας και τα ανθρώπινα μηχανήματα να μελετήσουν, ορίζεται ως ένας κώνος, ο κώνος του παρελθόντος.

Μέσα στον κώνο του παρελθόντος υπάρχουν ταχύτητες μικρότερες του φωτός.

Στην επιφάνεια αυτού του κώνου οι ταχύτητες είναι ίσες με εκείνες του φωτός.

Έξω από αυτόν τον κώνο τα σώματα τρέχουν με οποιαδήποτε ταχύτητα που υπερβαίνει τις ταχύτητες του φωτός



Μέσα και έξω;

- Επειδή ,όμως, εμείς, μέσα στο σύμπαν των παρατηρήσεών μας αντιλαμβανόμαστε φως που κινείται με τις ταχύτητες του φωτός συμπεραίνουμε πως η επιφάνια του κώνου με το εσωτερικό του συμπίπτουν...

Άρα : Το σύμπαν είναι ενιαίο αφού δεν υπάρχει η μεμβράνη που θα το χώριζε!
Αυτός ο κώνος παρελθόντος δεν είναι ευκλείδειος αλλιώς το σύμπαν θα είχε μέσα και έξω!



Το Σύμπαν είναι ευκλείδειο;

Με τη χρήση της λογικής :



- 1 Η Γενική θεωρία της Σχετικότητας πειραματικά έχει αποδειχθεί ότι ισχύει...
- 2 Η Γενική θεωρία της Σχετικότητας ισχύει μόνο αν ο χώρος δεν είναι Ευκλείδειος...

Άρα : το σύμπαν δε μπορεί να είναι Ευκλείδειο

Φαινόμενο Ryle

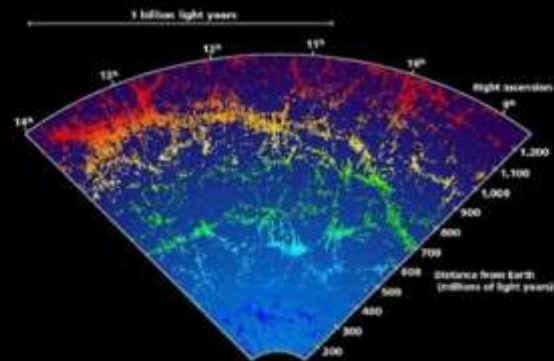
- Σχέση Πυκνότητας ϵ και Καμπυλότητας ρ (Γενική Θεωρία της Σχετικότητας) $\epsilon = [\pi k R^2 / 3 (k \rho / 6H^2)]. [(k \rho / 6H^2) - 1/2]$
Όσο μεγαλώνει η πυκνότητα του υλικού τόσο περισσότερο μεγαλώνει η καμπυλότητα του χώρου που αυτό κατέχει .

Σχέση Πυκνότητας και Καμπυλότητας
(Γενική Θεωρία της Σχετικότητας)



$$\epsilon = [\pi k R^2 / 3 (k \rho / 6H^2)]. [(k \rho / 6H^2) - 1/2]$$

Όσο μεγαλώνει η πυκνότητα του υλικού τόσο περισσότερο μεγαλώνει η καμπυλότητα του χώρου που αυτό κατέχει .



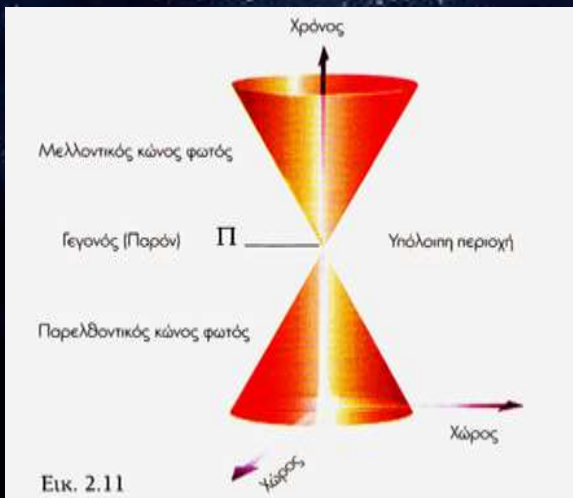
Το φαινόμενο Ryle

Όπως αποδεικνύεται
όσο μεγαλώνει η απόσταση R από τη Γη τόσο μεγαλώνει
και η πυκνότητα του υλικού του

Τι είναι ο χρόνος για το σύμπαν ;

- Ο χρόνος αποτελεί μια ανθρώπινη επινόηση της ρύθμισης της καθημερινής μας ζωής .

Η Γενική Θεωρία της Σχετικότητας αποδεικνύει ότι όσο απομακρυνόμαστε από τον παρατηρητή μέσα στο σύμπαν ο χρόνος διαστέλλεται δηλαδή η διάρκεια ενός δευτερόλεπτου μεγαλώνει.



$$\Delta t = \frac{2d}{\sqrt{c^2 - u^2}} = \frac{2d}{c \sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}$$

Αρά το σύμπαν είναι άχρονο

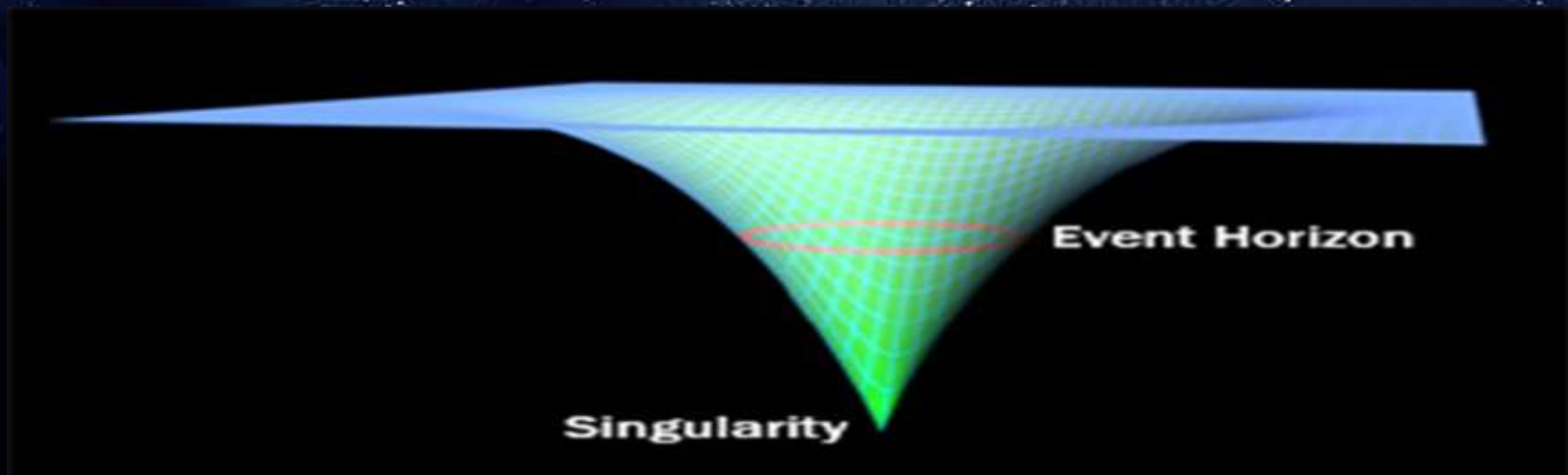
- Ο χρόνος είναι απλώς το μήκος εξέλιξης του σύμπαντος
- Αφού όσο πιο πίσω πάμε στο κώνο παρελθόντος μεγαλώνει το δευτερόλεπτο συμπεραίνουμε πως η ροή του σύμπαντος είναι ακαθόριστη .

«Για εμάς τους ορκισμένης φυσικούς η διάκριση ανάμεσα στο παρελθόν το παρόν και το μέλλον είναι μόνο μια ψευδαίσθηση ακόμα και αν είναι τόσο επίμονη»

Άλμπερτ Αϊνστάιν

Ποια είναι η αρχή του σύμπαντος;

- Η μεγάλη έκρηξη δεν αποτελεί την άρχη του σύμπαντος
- Η αρχή του σύμπαντος περιγράφεται ως ένα φαινόμενο singularity δηλαδή σαν να προήρθε το σύμπαν μας από μια λευκή οπή .
- Το πεπρωμένο του οτιδήποτε που πέφτει σε μια μαύρη οπή είναι να συντριβεί σε ένα σημείο μηδενικού όγκου και άπειρης πυκνότητας - η γνωστή ανωμαλία (singularity).



Γιατί απορρίπτουμε την θεωρία της μεγάλης έκρηξης;

- Το αποτέλεσμα της μεγάλης έκρηξης είναι η δημιουργία του υλικού σύμπαντος

Άρα αν υποθέσαμε ότι το πρώτο αξιακό γεγονός στο σύμπαν είναι υλη τότε όλο το σύμπαν είναι πολύ δογματικό κάτι πολύ δογματικό για τη σύγχρονη επιστήμη και πολύ εγωιστικό για τον άνθρωπο .

**Ο άνθρωπος αποτελεί ένα απειροελάχιστο μέρος του
σύμπαντος και σαφώς όχι κυρίαρχος του .**



Τι είναι αυτό που πραγματικά βλέπουμε;

- Μορφές και σχήματα περισσότερων των τριών διαστάσεων δεν γίνονται αντιληπτά από τις αισθήσεις μας άρα αυτό που βλέπουμε δεν είναι το σύμπαν αλλά είναι η σκιά αυτού που πραγματικά υπάρχει.
- Αυτό το χώρο η ειδική θεωρία της σχετικότητας τον ονομάζει : Ψευδοευκλείδιο χώρο Minkowski .

Συμπερασματικά , οποιαδήποτε μελέτη κι ερευνά γίνεται στο σύμπαν δεν αποκαλύπτει αυτά που πραγματικά υπάρχουν.



Τα παράδοξα φαινόμενα της θεωρίας της Σχετικότητας καθώς και όλες οι περίεργες μετρήσεις δεν γίνονται, άρα και **δεν περιγράφουν, το πραγματικό Σύμπαν**, αλλά την προβολή τους, την εικόνα τους, πάνω σε έναν ψεύτικο ευκλείδειο χώρο, τον χώρο **Minkowski**

Αποτελέσματα έρευνας

- Όσο κι αν κάποιος ερευνά το σύμπαν ποτέ δε θα καταφέρει να κατανοήσει το τι υπάρχει πραγματικά . Παρόλα αυτά αφότου αποτελούμε ένα μέρος τους σύμπαντος, ο μοναδικός και πιο σίγουρος τρόπος να το προσεγγίσουμε , είναι μέσω των γεγονότων και καταστάσεων που αντιμετωπίζουμε στην ζωή μας . Δηλαδή ο μόνος τρόπος να ανακαλύψουμε την αλήθεια είναι να ψάξουμε βαθιά μέσα μας και να ανακαλύψουμε τον εαυτό μας .



Πηγές

- https://www.google.gr/search?q=fotografies+gia+mia+parousiash&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi-js-2zYnMAhWJAJoKHXznAi0Q_AUIBygB&biw=1333&bih=658#tbm=isch&q=conclusions&imgref=F6QmmYTUJCKQyM%3A
- <https://www.youtube.com/watch?v=MPumZlAePpk>

*Ευχαριστούμε για την προσοχή σας
στην παρουσίαση της εργασίας μας!*