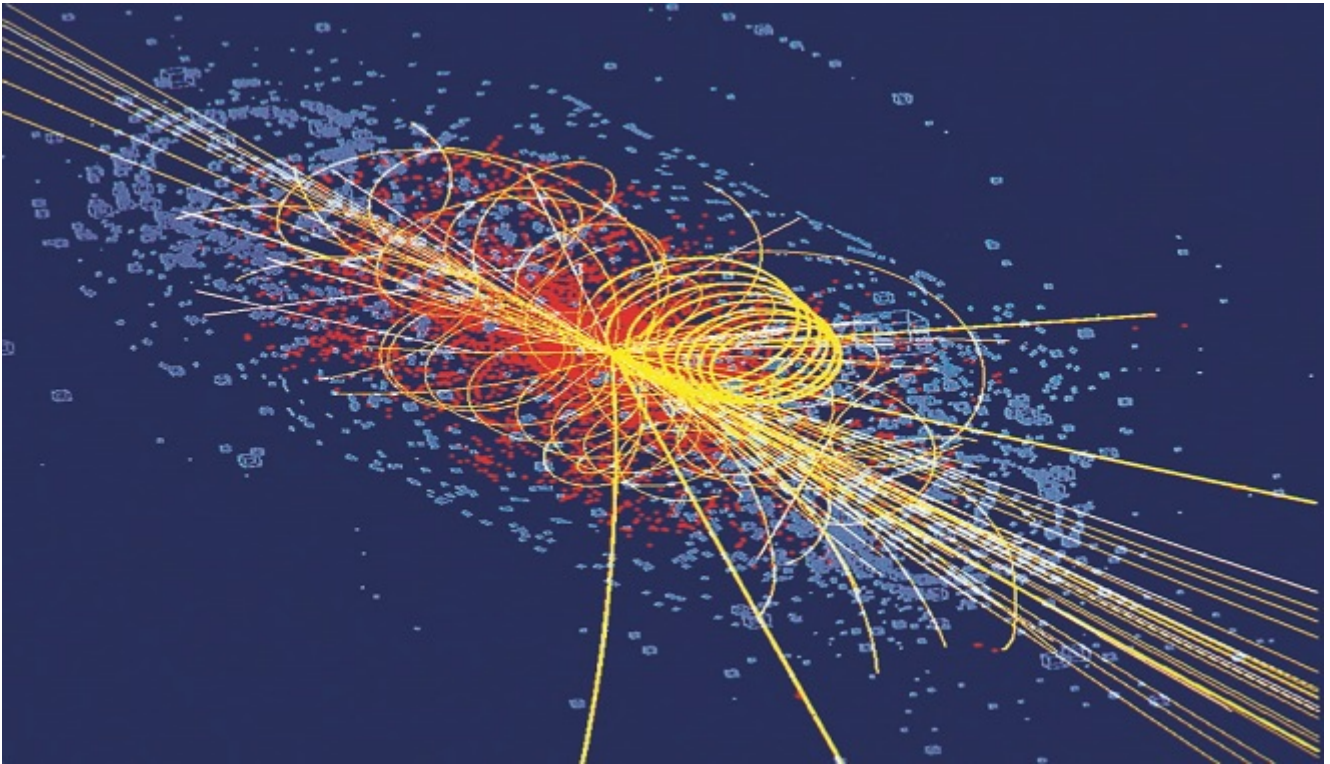


Βασικά ερωτήματα για τη δομή του Σύμπαντος

Επιστήμες / Αστρονομία - Αστροφυσική - Διάστημα

Στράτος Θεοδοσίου, Καθηγητής Ιστορίας & Φιλοσοφίας της Αστρονομίας Πανεπιστημίου Αθηνών

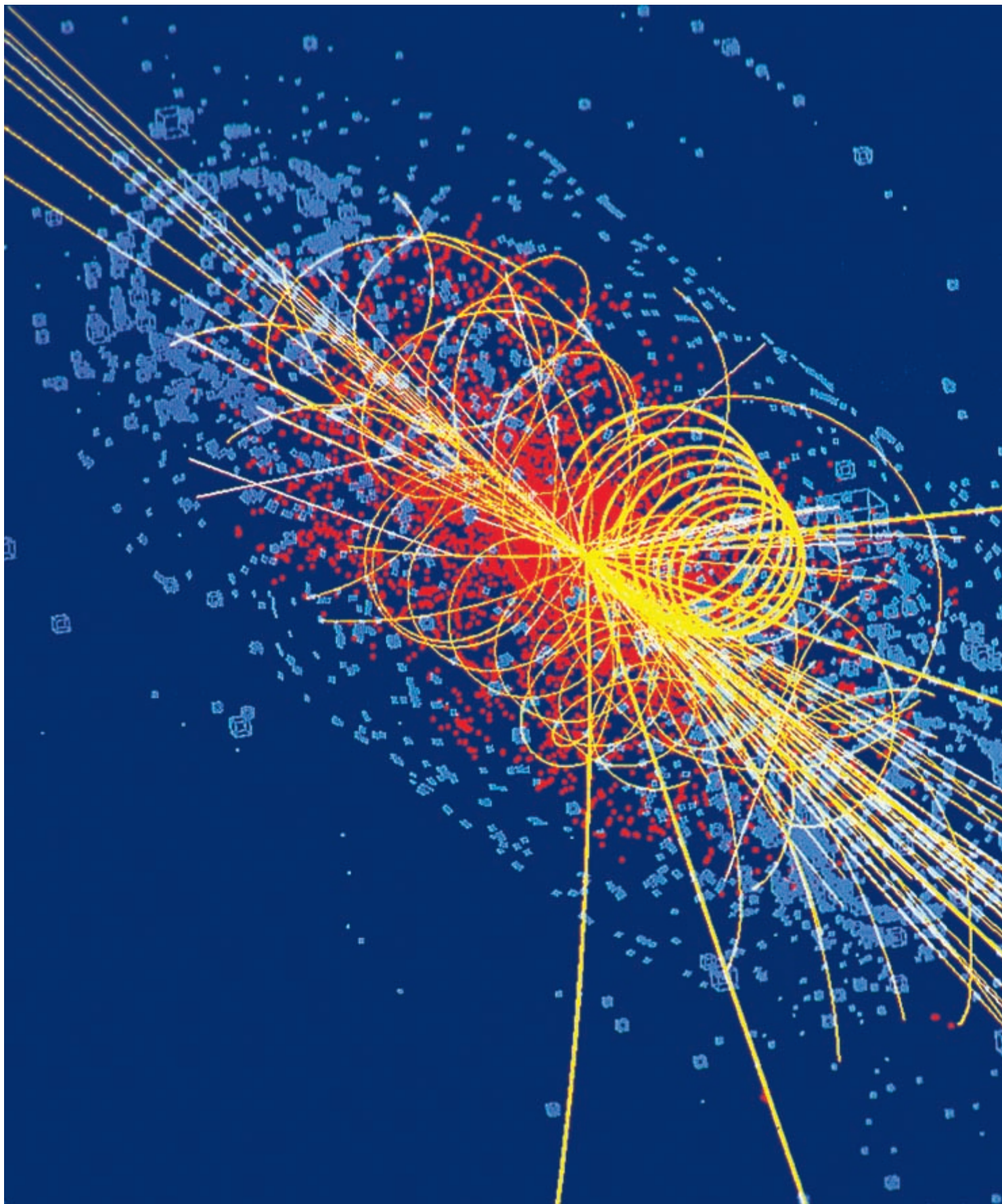


[Προηγούμενη δημοσίευση:<https://www.pemptousia.gr/?p=171362>]

7. Τί είναι το σωματίδιο Higgs και γιατί είναι τόσο σημαντικό;

Κατά την διαστολή του Σύμπαντος, στις συνθήκες των πολύ υψηλών ενεργειών, της τάξεως των 10^9 δισεκατομμυρίων eV, κυριαρχεί μια ειδική μορφή «ύλης», τα σωματίδια Higgs, γνωστά από τις κβαντικές Θεωρίες Πεδίου.

Ο Andrei Linde (1949-), Ρώσος επιστήμονας, σήμερα καθηγητής Φυσικής στο Πανεπιστήμιο του Στάνφορντ, προκειμένου να αντιμετωπίσει τα προηγούμενα ερωτήματα που δεν απαντώνται από την θεωρία της Μεγάλης Έκρηξης (Big Bang Theory), διατύπωσε την άποψη ότι θα μπορούσε το Σύμπαν να διαστέλλεται χωρίς την προϋπόθεση ότι αυτό ξεκίνησε από ένα συγκεκριμένο και μοναδικό σημείο μεγάλης πυκνότητας και θερμοκρασίας.



Κατά τη διαστολή του σύμπαντος σε συνθήκες πολύ υψηλών ενεργειών κυριαρχεί μια ειδική μορφή ύλης, το

Για να δικαιολογήσει, όμως, την δημιουργία της διαστολής στηρίχτηκε στην ιδέα

της ύπαρξης στο αρχικό, νεαρό Σύμπαν, δυο γνωστών βαθμωτών πεδίων: α) του πεδίου Higgs και β) του πληθωρισμού (inflation).

Αυτά τα βαθμωτά όμως πεδία, όπως αποδεικνύει η κβαντομηχανική, υφίστανται απρόβλεπτες διακυμάνσεις και μεταβολές. Ούτως ή άλλως, η θεωρία του Linde αποτελεί μια επεξεργασία της πληθωρισμικής θεωρίας του Alan Guth, που πρόβλεπε την ύπαρξη ενός Σύμπαντος πολλών συμπαντικών φουσαλίδων στον χωρόχρονο, που διέπονται ίσως και από διαφορετικούς φυσικούς νόμους.

8. Πώς από το μηδέν γεννήθηκε το Σύμπαν; (Τί είδους μηδέν είναι αυτό;)

Η έννοια του μηδενός αποτέλεσε και αποτελεί τον θεμελιώδη παράγοντα της γέννησης νέων μαθηματικών ιδεών και εφαρμογών.

Ουσιαστικά, λέγοντας κοσμολογικό μηδέν εννοούμε ότι μπορεί να περιγράψει έναν χώρο με ακραία όρια τιμών του τα μέλη του ζεύγους (0+, 0-).

Σ' αυτή την περίπτωση μιλάμε για ένα μαθηματικό απειροσύνολο που μπορεί φιλοσοφικά να ταυτιστεί με τον χώρο Αϊνστάϊν-Ρόζεν, ο οποίος ενώνει το Σύμπαν μας, σύμφωνα με κάποιες θεωρητικές απόψεις, με ένα άορατο παράλληλο και μή αισθητό από εμάς Σύμπαν.

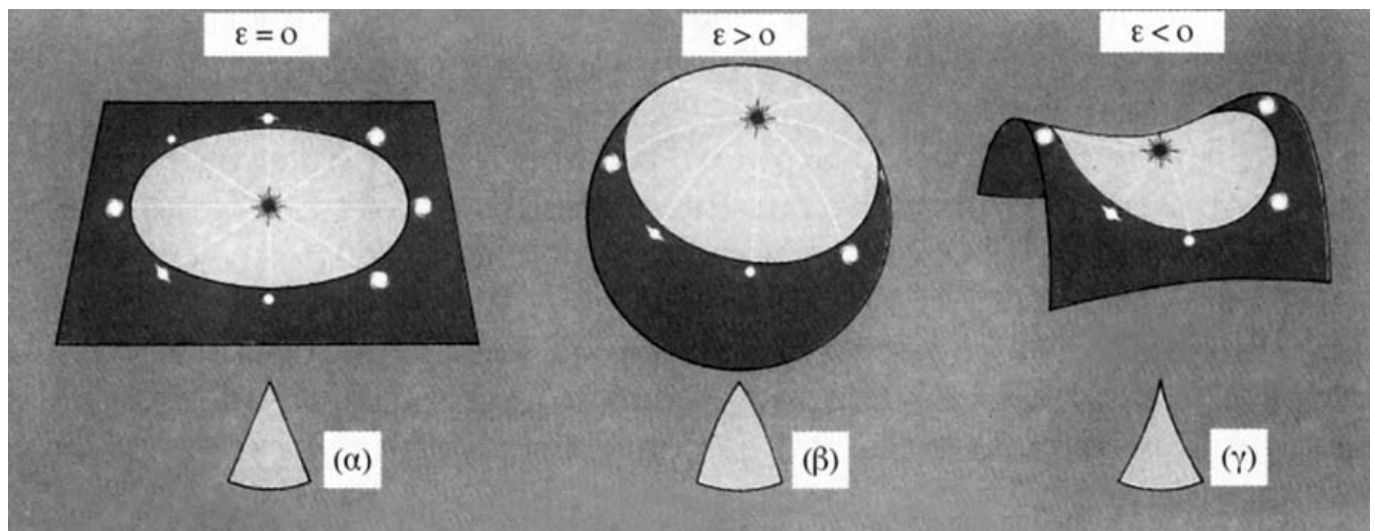
9. Τί σημαίνει ότι το Σύμπαν είναι επίπεδο;

Στις εξισώσεις που περιγράφουν το Σύμπαν, όπως απέδειξε ο Βέλγος αστροφυσικός abbé Lemaitre, εισέρχεται ένας παράγοντας που συμβολίζεται με (ϵ). Αυτός ο όρος καλείται παράγοντας καμπυλότητας και υποδηλώνει το είδος της γεωμετρίας του Σύμπαντος έτσι:

α) Ένας Ευκλείδειος χώρος έχει καμπυλότητα $\epsilon = 0$ και το Σύμπαν τότε καλείται επίπεδο.

β) Ένας χώρος Lobatschewsky έχει σταθερή αρνητική καμπυλότητα και το Σύμπαν τότε (για $\epsilon = -1$) είναι υπερβολικό (μή Ευκλείδειο).

γ) Ένας χώρος Riemann παρουσιάζει θετική καμπυλότητα ($\epsilon > 0$) και το Σύμπαν είναι σφαιρικό (μη Ευκλείδειο).



Ούτως ή άλλως, είναι ενδιαφέρον να τονιστεί ότι σύμφωνα με την Θεωρία της Σχετικότητας η καμπύλωση του χώρου και η διαμόρφωσή του σε χώρο Lobatschewsky ή Riemann εξαρτάται από την πυκνότητα και την ποσότητα της ύλης που σχηματοποιείται στα πλαίσιά του.

Για διαφορετικές τιμές του παράγοντα καμπυλότητας (ϵ) το Σύμπαν αναφέρεται ως επίπεδο ($\epsilon=0$), σφαιρικό ($\epsilon>0$) ή υπερβολικό ($\epsilon<0$). Όπως γίνεται αντιληπτό, για ($\epsilon>0$) ή ($\epsilon<0$), οι χώροι δεν είναι Ευκλείδειοι, ούτε τα αντίστοιχα σχήματα, οσωνδήποτε διαστάσεων, είναι αισθητά από εμάς.

10. Τελικά ήταν η κοσμολογική σταθερά το μεγαλύτερο σφάλμα της επιστημονικής ζωής του Αϊνστάϊν;

Σήμερα, υπάρχει μια μικρή αλλαγή τροπής σ' αυτή την ιστορία. Οι κοσμολόγοι συνειδητοποιούν ότι πιθανότατα ο Αϊνστάϊν να είχε δίκιο.

Θεωρούν ότι αν η βαρύτητα έλκει τα πάντα, τότε η διαστολή του Σύμπαντος θα πρέπει κανονικά να επιβραδύνεται και αυτό επειδή όλοι οι γαλαξίες θα πρέπει να έλκουν ο ένας τον άλλο.

Όταν, λοιπόν, οι αστρονόμοι προσπάθησαν, το 1998, να μετρήσουν αυτόν τον ρυθμό επιβράδυνσης, με έκπληξη ανακάλυψαν ότι στην πραγματικότητα ο ρυθμός διαστολής του Σύμπαντος επιταχύνεται! Τελικά, οι μακρινοί γαλαξίες απομακρύνονται ο ένας από τον άλλο όλο και πιο γρήγορα καθώς περνάει ο καιρός.

Τί συμβαίνει, λοιπόν; Ποια είναι σήμερα η δυνατή εξήγηση που μπορούν να δώσουν οι κοσμολόγοι; Μα η ύπαρξη μιας απωστικής δύναμης! Οι κοσμολόγοι ονομάζουν αυτή την απωστική δύναμη «σκοτεινή ενέργεια» και είναι αυτή καθ' εαυτή η δύναμη που υπέθεσε ο Αϊνστάϊν. Φαίνεται, λοιπόν, ότι ο Αϊνστάϊν, ακόμα και μέσα

από το λάθος του σήμερα δικαιώνεται.

[Συνεχίζεται]

<http://bit.ly/2yFJC1D>