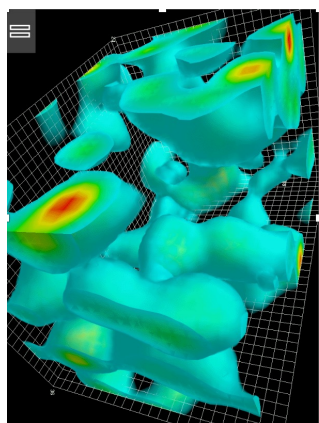


<https://physics.com/unification/le/hotting-matters-how-the-study-of-vacuum-energy-is-promoting-cosmological>

Μεταβείτε σε αυτόν τον ιστότοπο για να δείτε το βίντεο.

Σύμφωνα με την κβαντική μηχανική, το κενό δεν είναι η απουσία των πάντων, αλλά μάλλον ένα μόνιμο σιγήνο, σωματιδίων και αντισωματιδίων, που εμφανίζονται και εξαφανίζονται συνεχώς. Επομένως, το κενό πρέπει να έχει μη μηδενική πυκνότητα.



Το κβαντικό κενό

Wolfgang Pauli Yakov Zel'dovich Steven Weinberg

Τρεις από τους μεγαλύτερους φυσικούς του 20ου αιώνα εξέτασαν το ζήτημα του κβαντικού κενού, σημειώνοντας την αλληλεπίδραση μεταξύ της κβαντικής θεωρίας και της παρταγωγής. Η κβαντική τιμή είναι περίπου 10^{120} φορές * μεγαλύτερη. Αυτό συχνά περιγράφεται ως ο πιο εφιαλτικός υπολογισμός τάξης μεγέθους σε όλη τη φυσική.

Και πάλι, ένα ερώτημα που θα μπορούσε να είχε παραμείνει στην ντουλάπα των άχρηστων περιεργιών στη φυσική.

* $10^{20} = (10 \times 10^{10} \dots 10^{120})$ φορές

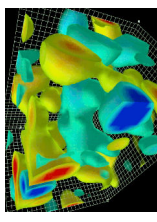
Το Σύμπαν στην τσέπη μου



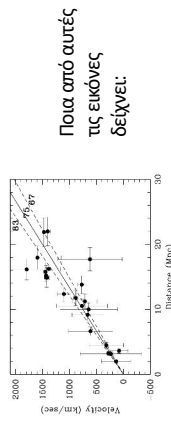
Σκοτεινή Ενέργεια



Alain Blanchard
Université Paul Sabatier,
Τουλούζη



Κουίζ



Ποια από αυτές τις εικόνες δείχνει:

- Διαφορετικές γεωμετρίες του χώρου
- Μια αναστροφή του κβαντικού κενού
- Το διάγραμμα Hubble



Απαντήσεις στην προηγούμενη σελίδα

Διάγραμμα που απεικονίζει την επιταχυνόμενη διαστολή του Σύμπαντος.

Πηγή: Zhezhong, Alex Mitterlehn, Coldcreation

Η εξήγηση της επιταχυνόμενης διαστολής του Σύμπαντος έχει οδηγήσει σε μια μεγάλη ποικιλία θεωριών. Περαιτέρω να πούμε ότι η περιγραφή αυτών των θεωριών με κάποια λεπτομέρεια είναι μεθυστική.

Μια άλλη πιθανή λύση συνίσταται στην τροποποίηση της θεωρίας της βαρύτητας του Einstein. Υπάρχουν πολλοί τρόποι για να επιτευχθεί αυτό, αλλά είναι δύσκολο να γίνει χωρίς να παραβιαστεί μία ή περισσότερες από τις πολλές επιτυχημένες προβλέψεις της γενικής σχετικότητας. Τέτοιες, και οι δύο προσεγγίσεις μπορούν να συνδυαστούν με διαφορετικούς τρόπους...

Σκοτεινή Ενέργεια

Η κοσμολογική σταθερά που εισήγαγε ο Einstein είναι πολύ τεχνητή από θεωρητική άποψη. Η τιμή του κβαντικού κενού που προβλέπεται από την κβαντική θεωρία πεδίου υπερβαίνει την τιμή που προκύπτει από τις παρατηρήσεις κατά 120 τάξεις μέγθους τουλάχιστον.

Επομένως, έχουν προταθεί πολλές εναλλακτικές εξηγήσεις για την προέλευση της επιταχυνόμενης διαστολής, μια προέλευση που ονομάζεται «σκοτεινή ενέργεια».

Η πεμπτοσύνη είναι η απλούστερη μορφή σκοτεινής ενέργειας: είναι ένα υποθετικό συστατικό που αλληλεπιδρά με το υπόλοιπο Σύμπαν μόνο μέσω της βαρύτητας. Η πυκνότητά της μπορεί να ποικίλλει με την πάροδο του χρόνου, αλλά μπορεί επίσης να συμπεριφερθεί πολύ σαν μια κοσμολογική σταθερά, ανάλογα με το δυναμικό που δίνει την εξέλιξη της.

Το 2024, η συνεργασία DESI ισχυρίζεται ότι βρήκε κάποιες ενδείξεις για μια τέτοια εξελισσόμενη σκοτεινή ενέργεια.

13

Η μοίρα του Σύμπαντος

Αλβερτ Αϊνστάιν

Η διαστολή περιγράφεται καλύτερα από τη θεωρία της γενικής σχετικότητας, που δημοσιεύθηκε από τον Άλβερτ Αϊνστάιν το 1915. Αυτή η θεωρία μας λέει ότι η γεωμετρία του χώρου συνδέεται με την πυκνότητα του Σύμπαντος.

Ο Αϊνστάιν δεν ήταν ικανοποιημένος από την πρώτη έκδοση της θεωρίας του, επειδή ήταν ασυνεπής με ένα στοιχείο (δηλαδή μη διαστελλόμενο) Σύμπαν. Επομένως, εισήγαγε το 1917 έναν νέο όρο, την κοσμολογική σταθερά Λ.

Ήταν η αρχή μιας ιστορίας που, περισσότερο από έναν αιώνα αργότερα, βρίσκεται ίσως στο απόγειό της...

Η εξέλιξη της ακτίνας του Σύμπαντος ως συνάρτηση του χρόνου για διάφορες τιμές της σταθεράς Λ.

Η ταχύτητα των γαλαξιών είναι γνωστή από παρατηρήσεις, αλλά δεν γνωρίζουμε την ισχύ της βαρύτητας της ώλης, η οποία ελέγχεται από την πυκνότητά της. Εάν η πυκνότητα είναι αρνητική (δηλαδή < 0), η διαστολή θα σταματήσει και το Σύμπαν θα συρταθεί. Εάν η πυκνότητα είναι αρνητική και η βαρυτική δύναμη δεν είναι αρκετά ισχυρή και η διαστολή θα συνεχιστεί για πάντα. Η ορατή περιήγηση με ταχύτητα των δύο πιθανοτήτων είναι:

(1) Λ = 0: Η διαστολή είναι γνωστή ως την κρίσιμη πυκνότητα.

