

## Πως να χτίσετε το Σύμπαν

Συντάχθηκε απο τον/την Ονειρόκοσμος  
Τετάρτη, 24 Μαΐου 2006 19:00

---

Η συμπερίληψη της αιτίας και του αποτελέσματος στις εξισώσεις παράγει 4-διάστατο χωροχρόνο.

Είναι η αιτιότητα ένα έμφυτο και απαραίτητο χαρακτηριστικό του κόσμου, ή είναι όντως μια παραίσηση που παράγεται από τον τρόπο που οι εγκέφαλοι μας ερμηνεύουν τον κόσμο αυτό;



Είναι αλήθεια, λένε οι φυσικοί, που θεωρούν ότι έχουν βρει ότι το Σύμπαν είναι κατασκευασμένο από δομές μικροσκοπικών μπλοκ χωροχρόνου. Το εύρημα αυτό θα μπορούσε επίσης να βοηθήσει την ανάπτυξη της θεωρίας της κβαντικής βαρύτητας, η οποία θα πάντρευε τις δύο αυτήν την περίοδο αποξενωμένες φυσικές θεωρίες του κόσμου: την κβαντική θεωρία και τη θεωρία της σχετικότητας.

Η κβαντική θεωρία περιγράφει το Σύμπαν στην πιο μικροσκοπική πιθανή κλίμακα - περίπου 10<sup>-35</sup> μέτρα (περίπου 10<sup>20</sup> φορές μικρότερη από την ακτίνα ενός πρωτονίου). Προβλέπει ότι σε αυτήν την κλίμακα η προφανώς ομαλή «ύφανση» του χώρου και του χρόνου μπορεί να εκφυλιστεί σε ένα είδος "αφρού" στο οποίο οι συνδέσεις μεταξύ των διαφορετικών σημείων εμφανίζονται και εξαφανίζονται συνεχώς.

Οι φυσικοί έχουν προσπαθήσει από καιρό να υπολογίσουν το πώς η συγκεκριμένη χωροχρονική φύση σε αυτήν την μικροσκοπική κλίμακα μπορεί να γεννήσει το τεσσάρων διαστάσεων μεγάλο Σύμπαν που βλέπουμε γύρω από μας, όπως αυτό περιγράφεται από

## Πως να χτίσετε το Σύμπαν

Συντάχθηκε απο τον/την Ονειρόκοσμος  
Τετάρτη, 24 Μαΐου 2006 19:00

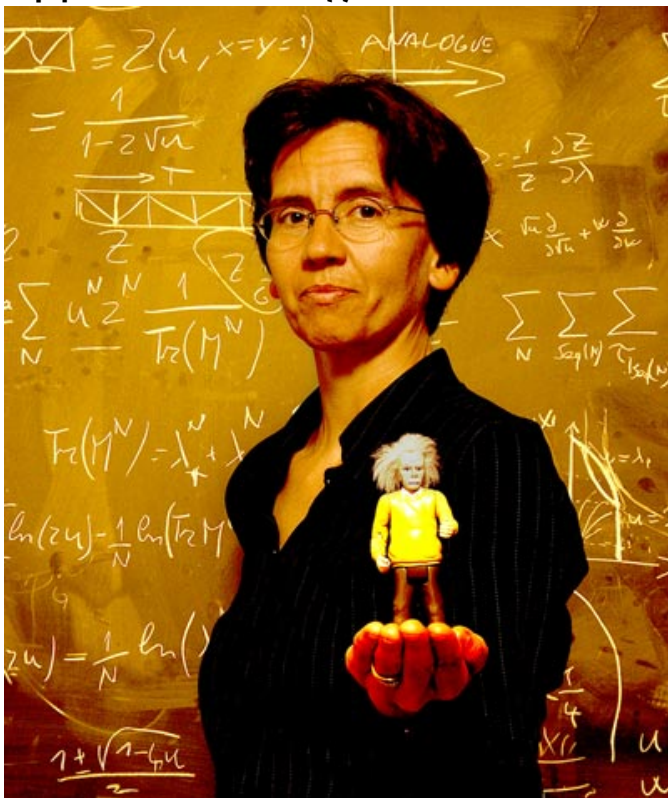
---

τη θεωρία της σχετικότητας του Αϊνστάιν.

Οι επιστήμονες που μελετούν το πρόβλημα υποθέτουν ότι κάθε μικροσκοπικό κομμάτι του αφρού είναι ένα είδος τριγώνου τεσσάρων διαστάσεων, με τρεις διαστάσεις στο χώρο και μία αντίστοιχη στο χρόνο. Η ομαλή χωροχρονική ύφανση μπορεί να σχηματιστεί με το να κολλήσει αυτά τα τριγωνικά κομμάτια μαζί, ακριβώς όπως μια ομαλά κυρτή επιφάνεια μπορεί να χτιστεί από επίπεδες, δισδιάστατες πλάκες.

Επειδή ο κβαντικός αφρός περικλείει μέσα του όλες τις πιθανές διαμορφώσεις, η κατασκευή του φυσικού κόσμου είναι η πρόσθεση όλων αυτών των πιθανών pattern. Μπορεί να σκεφτείτε ότι αυτό θα παρήγαγε αναπόφευκτα έναν 4-διάστατο κόσμο - αλλά δεν είναι έτσι. Οι πρώτοι ερευνητές κατέληξαν σε έναν χωρόχρονο που είχε είτε άπειρο αριθμό διαστάσεων είτε μόνο δύο. Τίποτα όμως από αυτά τα δύο δεν μοιάζει στο ελάχιστο με τον κόσμο μας.

### Εργασία κατασκευής:



Η Ρενάτε Λολλ από το πανεπιστήμιο της Ουτρέχτης της Ολλανδίας και οι συνάδελφοι της βρήκαν ένα τρόπο να συγκεντρώσουν τα κομμάτια έτσι ώστε αναπόφευκτα να παραχθεί ένας 4-διάστατος κόσμος. Αντί να υποθέσουν ότι όλα τα κομμάτια μπορούν να χρησιμοποιηθούν, έβαλαν δύο περιορισμούς.

Κατ' αρχάς, η θεωρία της σχετικότητας θα έπρεπε να ισχύσει μέσα σε κάθε μεμονωμένο κομματάκι (έτσι ώστε τίποτα να μην μπορεί να ταξιδέψει μέσω αυτού γρηγορότερα από το φως) και δεύτερον, η συναρμολόγηση των κομματιών θα έπρεπε να υπακούει

## Πως να χτίσετε το Σύμπαν

Συντάχθηκε απο τον/την Ονειρόκοσμος  
Τετάρτη, 24 Μαΐου 2006 19:00

---

στην αιτιότητα. Αυτό σημαίνει ότι ένα χωροχρονικό κομμάτι δεν μπορεί να κατασκευαστεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε ένα "γεγονός" - κάποια αλλαγή στο Σύμπαν - να προηγείται της αιτίας που το προκάλεσε.

Όταν επέβαλαν αυτά τα κριτήρια στους υπολογισμούς τους, οι ερευνητές κατέληξαν σε σύμπαντα με τρεις χωρικές διαστάσεις και μία χρονική - ακριβώς όπως είναι και το δικό μας σύμπαν. Ήταν "μαγικό", λέει η Loll.

Ακόμη πιο ξαφνιασμένοι, διαπίστωσαν ότι τα τυπικά σύμπαντα που δημιουργήθηκαν κατά αυτόν τον τρόπο ξεκινώντας από μικρά και μεγαλώνοντας - επεκτάθηκαν, ακριβώς όπως έκανε και το πραγματικό σύμπαν από το Big Bang και μετά. Αυτό ήταν τελείως απροσδόκητο - δεν υπήρξε τίποτα στους κανόνες των μικρών τριγώνων κομματιών που να φαινόταν ότι απαιτείται κάτι τέτοιο. "Είμαστε έκπληκτοι," λέει η Loll.

Όπως αναγνωρίζει, δεν υπάρχει κανένας αυταπόδεικτος λόγος που να απαιτεί από το κβαντικό χωροχρόνο να διατηρήσει την αιτιότητα: οι ερευνητές την βάζουν στις εξισώσεις τους με το χέρι. Αλλά αυτός, απ' ό,τι φαίνεται, είναι ο μόνος τρόπος να καταλήξουμε σε ένα ρεαλιστικό σύμπαν.



## Πως να χτίσετε το Σύμπαν

Συντάχθηκε απο τον/την Ονειρόκοσμος  
Τετάρτη, 24 Μαΐου 2006 19:00

---

[πηγή: [www.nature.com](http://www.nature.com)]

Μετάφραση στα Ελληνικά: Ονειρόκοσμος