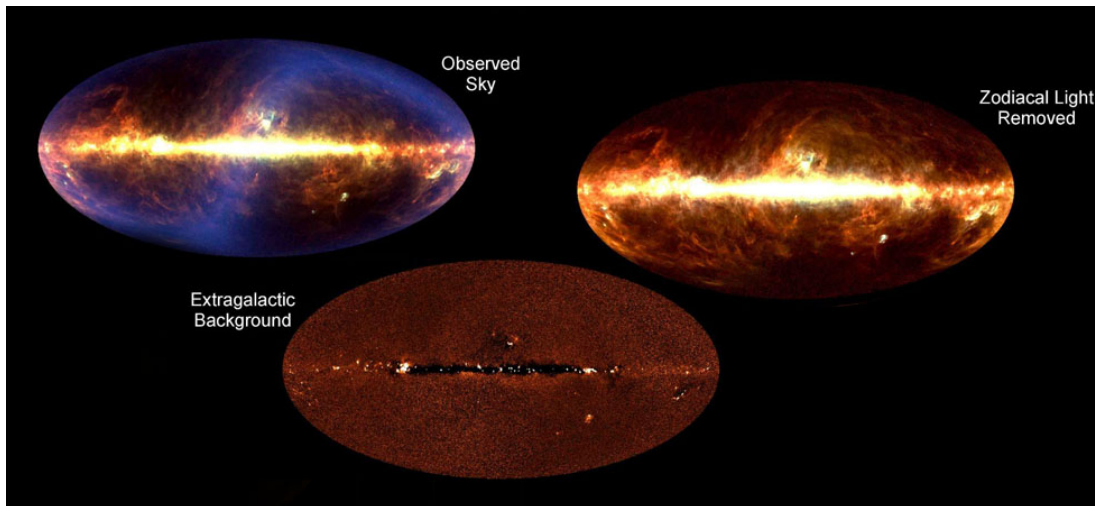


Υπάρχει πράγματι το Πολυσύμπαν; (Α')

/ Πεμπτουσία

Image not found or type unknown



Η κοσμική ακτινοβολία όπως την είδαν οι επιστήμονες της NASA, μετά από σχετική επεξεργασία. Στο μέσο βλέπουμε τη διαγαλαξιακή ακτινοβολία στο υπέρυθρο φάσμα.

Άρθρο, του γνωστού καθηγητή George Ellis, σχετικά με το Πολυσύμπαν δημοσίευσε το περιοδικό Scientific American. Το θέμα είναι πολύ επίκαιρο και διάφοροι επιστήμονες (και δημοσιο-γράφοι) γράφουν τις απόψεις τους σχετικά. Με αφορμή λοιπόν το άρθρο αυτό, θα ήθελα να επισημάνω τα εξής ότι το ορατό μας Σύμπαν εκτείνεται μέχρι 14 δισεκατομ-μύρια έτη φωτός περίπου, και τα όριά του διαστέλλονται με την ταχύτητα του φωτός. Όμως, δεν υπάρχει λόγος να τελειώνει εκεί ακριβώς το Σύμπαν. Οι πραγματικές του διαστάσεις μπορεί να είναι πολύ μεγαλύτερες, και ίσως είναι άπειρες.

Από τις πρώτες λύσεις των εξισώσεων πεδίου του Einstein, ορισμένες αναφέρονταν σε άπειρο Σύμπαν. Όπως είναι γνωστό, οι κοσμολογικές λύσεις των εξισώσεων του Einstein είναι τριών ειδών. (α) Σφαιρικό Σύμπαν, πεπερασμένο άνευ περάτων, (β) Υπερβολικό Σύμπαν άπειρο σε διαστάσεις, και (γ) Ευκλείδειο Σύμπαν, άπειρο και αυτό, στο όριο μεταξύ του σφαιρικού και του υπερβολικού Σύνπαντος. **Επομένως η ιδέα ενός απείρου Σύνπαντος δεν είναι κάτι το καινούργιο. Υπήρχε σχεδόν από την αρχή της Γενικής Θεωρίας της Σχετικότητας (1916).** Πράγματι, η λύση του de Sitter (1917) αναφέρεται σε ένα άπειρο Σύμπαν. Πάντως, θεωρείται αυτο-νόητο ότι σ' ένα τέτοιο Σύμπαν ισχύουν

οι ίδιοι φυσικοί νόμοι παντού.

Εν τούτοις την τελευταία δεκαετία δια-τυπώθηκε η άποψη ότι έξω από το Σύμπαν μας, σε τεράστιες αποστάσεις, υπάρχει ένας απεριόριστος αριθμός άλλων Συμπάντων, που το καθένα τους έχει διαφορετικούς φυσικούς νόμους που έχουν επιλεγεί κατά τυχαίο τρόπο. Το σύνολο των Συμπάντων αυτών απο-τελεί το Πολυσύμπαν. Έτσι π.χ. ενώ στο δικό μας Σύμπαν η βαρύτης είναι 10^{40} φορές ασθενέστερη από τις ηλεκτρο-μαγνητικές δυνάμεις, σε άλλο Σύμπαν η βαρύτης μπορεί να είναι ισχυρότερη από τις ηλεκτρομαγνητικές δυνάμεις, κ.ο.κ.

Η ιδέα του Πολυσύμπαντος στηρίχθηκε εν μέρει στη θεωρία των χορδών. Η θεωρία αυτή εμφανίζεται σε 5 παραλλα-γές και αναφέρεται σε χώρους 10 ή 11 διαστάσεων. Τέσσερις διαστάσεις είναι ο συνήθης χωρόχρονος, ενώ οι υπόλοι-πες διαστάσεις υποτίθεται ότι είναι συμπαγοποιημένες, δηλαδή περιβάλλουν κατά κάποιο τρόπο τις 4 διαστάσεις όπως ένας λεπτός σωλήνας περιβάλλει ένα καλώδιο στο κέντρο του. Αλλά η συμπαγοποίηση εξαρτάται από τις φυσικές σταθερές που ισχύουν στην κάθε περίπτωση. Έτσι υπολογίζεται ότι, αν πάρουμε αυθαίρετες τιμές των σταθε-ρών αυτών, θα έχουμε και αντίστοιχες μορφές Συμπάντων.

Ο E. Witten έδειξε ότι οι 5 μορφές της θεωρίας των χορδών συνδέονται μετα-ξύ τους. Αυτό τον έκανε να υποθέσει ότι υπάρχει μία βαθύτερη θεωρία που την ονόμασε «**Θεωρία M**» (**μαγική ή μυστη-ριώδης θεωρία ή θεωρία μεμβράνης**), η οποία λαμβάνει 5 διαφορετικές μορφές σε διάφορες περιπτώσεις. Πολλοί προ-σπάθησαν να βρουν τη θεωρία M, χω-ρίς όμως επιτυχία. Έτσι ο Hawking (2010) είπε τελικά ότι η θεωρία M είναι το σύνολο των 5 αυτών θεωριών και τί-ποτε περισσότερο.

Αλλά η θεωρία M επιτρέπει έναν τερά-στιο αριθμό διαφορετικών συμπαγοποιήσεων. Ο αριθμός αυτός είναι της τάξεως του 10^{500} . Δηλαδή υπάρχουν τουλάχιστον 1 με 500 μηδενικά διαφο-ρετικά Σύμπαντα, και κάθε Σύμπαν έχει διαφορετικούς φυσικούς νόμους. Δεν αποκλείεται μάλιστα ο αριθμός αυτός να είναι άπειρος.

Υπάρχουν όμως αυτά τα άλλα Σύμπαντα του Πολυσύμπαντος; Η απάντηση εί-ναι «Γιατί όχι;» Αρκεί τα μαθηματικά του Πολυσύμπαντος να είναι αυτοσυνεπή. Μερικοί μάλιστα, όπως ο Tegmark, λένε ότι και τα μαθηματικά άλλων Συμπάντων μπορεί να είναι διαφορετικά από τα δικά μας.

Μερικοί έκαναν ορισμένους υπολογι-σμούς για το πόσο μακριά μπορεί να εί-ναι τα άλλα Σύμπαντα πέρα από το δικό μας. Ο ορίζων του δικού μας Σύμπαντος απέχει

14 δισεκατομμύρια έτη φωτός. Αλλά το πλησιέστερο εξωτερικό Σύμπαν του Πολυσύμπαντος απέχει κά-που $10^{100000000}$ έτη φωτός (1 με δέκα εκα-τομμύρια μηδενικά). Και ένα Σύμπαν παρόμοιο με το δικό μας απέχει τουλάχιστον $10^{10 > 100}$ έτη φωτός.

Αλλά τέτοια Σύμπαντα, που είναι πέρα από τον ορίζοντά μας, δεν μπορούμε να τα ανιχνεύσουμε, ούτε να μας επηρεά-σουν, αφού δεν υπάρχουν επιδράσεις που να μεταδίδονται με ταχύτητες με-γαλύτερες από την ταχύτητα του φω-τός. Επομένως **φαίνεται ότι είναι αδύνατο να μάθουμε αν υπάρχει το Πολυσύμπαν, ούτε τώρα, ούτε στο απώτε-ρο μέλλον**, έστω και μετά από πολλά δισεκατομμύρια έτη. Πράγματι, καθώς το Σύμπαν διαστέλλεται όχι μόνον δεν αυξάνουμε τις πληροφορίες μας για τις μακρινές αποστάσεις, αλλά χάνουμε συνεχώς την επαφή με τους μακρινούς γαλαξίες του δικού μας Σύμπαντος. **Υποστηρίζεται ότι μετά από 10^{116} έτη όλοι οι άλλοι γαλαξίες θα έχουν φύγει από το οπτικό μας πεδίο.** Αλλά και οι αστέρες του γαλαξίου μας θα σκορπιστούν στα αχανές διάστημα, έξω από τα όρια του γαλαξίου μας, και θα μεί-νουν μόνο υπολείμματα του ηλιακού μας συστήματος (αφού ο ήλιος θα έχει σβήσει και είναι αμφίβολο αν η γη θα περιφέρεται γύρω από αυτόν).

Αλλά μετά από 10^{116} έτη υπολογίζεται ότι η ίδια η ύλη θα έχει χάσει τις συνή-θεις ιδιότητές της. Υπολογίζεται θεω-ρητικά ότι τα πρωτόνια, που είναι τα πλέον ευσταθή σωματία της ύλης, θα αρχίσουν να διασπώνται μετά από 10^{33} έτη, και μετά από 10^{116} έτη υπολογί-ζεται ότι το Σύμπαν θα είναι μόνο ένα νέφος φωτονίων (μαζί ίσως με νετρίνα). Επομένως, δεν υπάρχει ελπίς ότι κάπο-τε θα έχουμε κάποια επικοινωνία που να μας πείσει για την ύπαρξη του Πολυ-σύμπαντος. Τότε ποια επιχειρήματα πα-ρουσιάζουν οι υποστηρικτές του Πολυσύμπαντος για την ύπαρξη του;

Σημείωση: το παρόν άρθρο δημοσιεύεται σε συνεργασία με το περιοδικό *Physics News* -<http://www.physicsnews.gr> - και την Ένωση Ελλήνων Φυσικών