

Παρερμηνείες για τη Μεγάλη Έκρηξη Μέρος 1ο

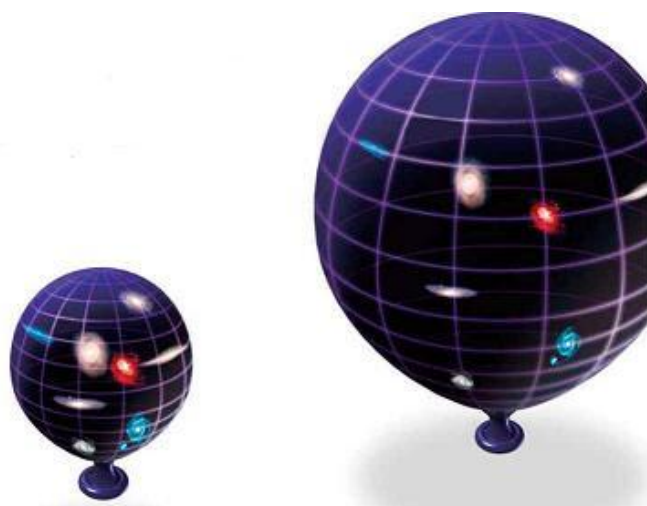
Πηγή: Scientific American, Μάρτιος 2005

1ο, 2ο, 3ο

Η διαστολή του σύμπαντος μπορεί να είναι το σημαντικότερο γεγονός που έχουμε ανακαλύψει ποτέ σχετικά με την προέλευσή μας. Δεν θα διαβάζατε αυτό το άρθρο εάν το σύμπαν δεν είχε επεκταθεί. Τα ανθρώπινα όντα δεν θα υπήρχαν. Διάφορες μορφές της ζωής και πλανήτες δεν θα μπορούσαν να υπάρχουν παρά μόνο αν το σύμπαν, που ξεκίνησε από μία Υπέρθερμη Μεγάλη Έκρηξη, έχει υποστεί διαστολή και ψύξη. Ο σχηματισμός όλων των δομών στον κόσμο, από τους γαλαξίες και τα αστέρια έως τους πλανήτες οφείλεται στην διαστολή του Σύμπαντος

Το μπαλόνι που μεγαλώνει είναι ένα καλό παράδειγμα για να καταλάβουμε την διαστολή του σύμπαντος. Οι γαλαξίες στην επιφάνεια του μπαλονιού είναι ουσιαστικά σε ηρεμία, αλλά καθώς το σύμπαν διαστέλλεται η απόσταση μεταξύ δύο γαλαξιών αυξάνεται. Δεν αυξάνεται το μέγεθος των ίδιων των γαλαξιών.

Πριν σαράντα χρόνια, οι επιστήμονες ανήγγειλαν την ανακάλυψη των οριστικών αποδείξεων για την διαστολή του σύμπαντος από μία θερμότερη, πυκνότερη, αρχέγονη κατάσταση. Είχαν βρει τα ψυχρά κατάλοιπα της λάμψης της Μεγάλης Έκρηξης: την Μικροκυματική Κοσμική Ακτινοβολία Υποβάθρου. Μετά από αυτή την ανακάλυψη, η διαστολή και η ψύξη του σύμπαντος αποτελεί το θεμέλιο της κοσμολογίας, όπως η Δαρβινεία εξέλιξη είναι το θεμέλιο της βιολογίας. Όπως η Δαρβινεία εξέλιξη έτσι και η κοσμική διαστολή δίνει το πλαίσιο μέσα στο οποίο σχηματίζονται απλές δομές και αναπτύσσονται σε σύνθετες δομές, όσο περνάει ο χρόνος. Χωρίς την εξέλιξη και διαστολή, η σύγχρονη βιολογία και κοσμολογία θα είχαν μικρή σημασία.



Η διαστολή του σύμπαντος είναι όπως η Δαρβινεία εξέλιξη: οι περισσότεροι επιστήμονες νομίζουν ότι την καταλαβαίνουν, αλλά λίγοι συμφωνούν σχετικά με το πραγματικό της νόημα. Ενάμισι αιώνα μετά από την "Προέλευση των ειδών", βιολόγοι συζητούν ακόμα τους μηχανισμούς και τις επιπτώσεις της, ενώ ένα μεγάλο μέρος του κοινού βρίσκεται ακόμα μπερδεμένο με τις προ-Δαρβίνου δοξασίες. Ομοίως, 75 χρόνια μετά από την αρχική ανακάλυψή της, η διαστολή του σύμπαντος είναι ακόμα παρεξηγημένη από μεγάλο μέρος του κοινού. Ένας διάσημος κοσμολόγος, που έδωσε την ερμηνεία του Μικροκυματικού Κοσμικού Υποβάθρου, ο James Peebles του πανεπιστημίου Princeton, έγραψε το 1993: "Η πλήρης έκταση και ο πλούτος αυτής της εικόνας [το μοντέλο δηλαδή της θερμής Μεγάλης Έκρηξης] δεν γίνονται κατανοητές όσο θα έπρεπε... ακόμη και μεταξύ εκείνων που έχουν μερικές από τις πιο μεγάλες συνεισφορές στην παραγωγή των ιδεών."

Διάσημοι φυσικοί, συντάκτες εγχειριδίων αστρονομίας και φημισμένοι βραβευθέντες επιστήμονες έχουν κάνει ανακριβείς, παραπλανητικές ή εύκολα παρερμηνευμένες δηλώσεις για την διαστολή του σύμπαντος. Επειδή η διαστολή είναι η βάση του μοντέλου της Μεγάλης Έκρηξης, αυτές οι παρανοήσεις είναι θεμελιώδεις. Η διαστολή είναι μια γοητευτικά απλή ιδέα, αλλά τι ακριβώς σημαίνει ότι το σύμπαν επεκτείνεται; Μέσα σε τι επεκτείνεται; Η Γη επεκτείνεται, επίσης; Και για να προσθέσουμε κάτι ακόμα που προκαλεί σύγχυση, η διαστολή του σύμπαντος φαίνεται τώρα ότι επιταχύνεται, μια διαδικασία με άγνωστες συνέπειες.

Τι είναι εν πάση περιπτώσει η διαστολή;

Όταν κάποιο γνωστό αντικείμενο επεκτείνεται, όπως τα θραύσματα μιας βόμβας, αυτό καταλαμβάνει όλο και μεγαλύτερη έκταση μέσα στον χώρο γύρω από αυτό. Οι βόμβες έχουν κέντρο και περιφέρεια. Έξω από την περιφέρεια, υπάρχει χώρος για να επεκταθούν τα θραύσματα. Το σύμπαν όμως δεν φαίνεται να έχει άκρα ή ένα κέντρο ή ένα εξωτερικό χώρο. Έτσι λοιπόν, πώς και μέσα σε τί μπορεί να επεκταθεί;

Μια καλή αναλογία είναι να φανταστούμε ότι είστε ένα μυρμηγκί που ζείτε στην επιφάνεια ενός

μπαλονιού που διογκώνεται. Ο κόσμος σας είναι δισδιάστατος. Οι μόνες κατευθύνσεις για να κινηθείτε, είναι προς τα εμπρός και προς τα πίσω. Δεν έχετε καμία ιδέα ότι κάτι υπάρχει "επάνω" και "κάτω". Μια ημέρα συνειδητοποιείτε ότι η επίσκεψη σας σε ένα μέρος γύρω σας κρατάει λίγο περισσότερο από ότι συνηθίζετε: πέντε λεπτά τη μια ημέρα, έξι λεπτά την επόμενη ημέρα, επτά λεπτά την επόμενη. Ο χρόνος που θέλετε για να περπατήσετε και σε άλλες γνωστές θέσεις αυξάνει επίσης. Είστε δε βέβαιοι ότι δεν περπατάτε πιο αργά.

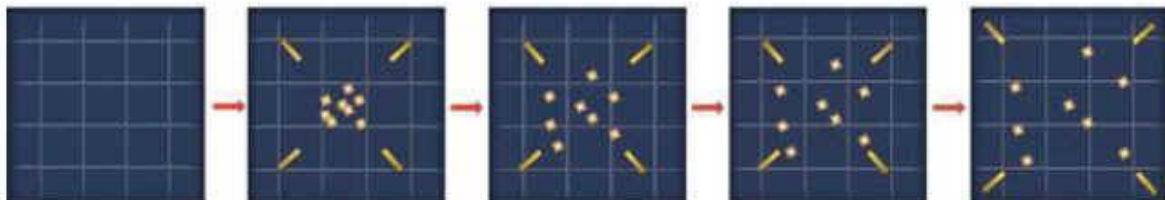
Αυτό είναι το σημαντικό σημείο: οι αποστάσεις αυξάνονται ακόμα κι αν πηγαίνετε στο ίδιο μέρος. Παρατηρώντας αυτό το γεγονός, καταλήγεται στο συμπέρασμα ότι το έδαφος κάτω από τα πόδια σας διαστέλλεται, επεκτείνεται. Αυτό σας φαίνεται πολύ παράξενο επειδή έχετε περπατήσει σε όλο τον 'κόσμο' σας και δεν έχετε βρει πουθενά άκρη ή κάποιο "εξωτερικό" μέρος για να επεκταθείτε σε αυτό.

Η διαστολή του σύμπαντός μας είναι σαν το φούσκωμα ενός μπαλονιού. Οι αποστάσεις στους μακρινούς γαλαξίες αυξάνονται. Οι αστρονόμοι λένε ότι οι απόμακροι γαλαξίες "υποχωρούν" ή "απομακρύνονται" από μας, αλλά οι γαλαξίες δεν ταξιδεύουν μέσω του διαστήματος μακριά από μας. Δεν είναι κομμάτια μιας βόμβας μετά από έκρηξη. Αντίθετα, το διάστημα μεταξύ των γαλαξιών και της Γης είναι αυτό που επεκτείνεται. Οι μεμονωμένοι γαλαξίες κινούνται πράγματι με δικές τους κινήσεις με τυχαίο τρόπο μέσα στα σμήνη που ανήκουν, αλλά τα σμήνη των γαλαξιών είναι ουσιαστικά σε ηρεμία. Ο όρος "ηρεμία" μπορεί να καθοριστεί αυστηρά. Η μικροκυματική ακτινοβολία υποβάθρου γεμίζει το σύμπαν και ορίζει ένα καθολικό πλαίσιο αναφοράς, ανάλογο με το λάστιχο του μπαλονιού, ως προς το οποίο μπορεί να μετρηθεί η κίνηση.

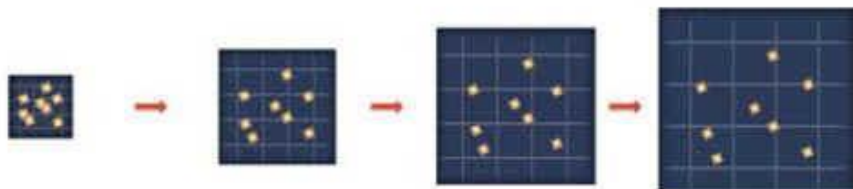
Στο μπαλόνι όμως η διαστολή του κυρτού δισδιάστατου λάστιχου είναι δυνατή μόνο επειδή ενσωματώνεται στο τρισδιάστατο διάστημα. Μέσα στην τρίτη διάσταση, το μπαλόνι έχει ένα κέντρο, και η επιφάνειά του επεκτείνεται στον περιβάλλοντα αέρα καθώς διογκώνεται. Κάποιος μπορεί να καταλήξει στο συμπέρασμα ότι η διαστολή του τρισδιάστατου διαστήματός μας απαιτεί την παρουσία μιας τέταρτης διάστασης. Αλλά στη γενική θεωρία της σχετικότητας του Einstein, το θεμέλιο της σύγχρονης κοσμολογίας, το διάστημα είναι δυναμικό. Μπορεί να επεκταθεί, να στενέψει και να καμφθεί χωρίς να ενσωματώνεται σε ένα άλλο χώρο πολλών διαστάσεων.

ΤΙ ΕΙΔΟΥΣ ΕΚΡΗΞΗ ΗΤΑΝ ΤΟ BIG BANG ;

Η ΛΑΘΟΣ ΑΠΟΨΗ



Η ΣΩΣΤΗ ΑΠΟΨΗ



Η ΛΑΘΟΣ ΑΠΟΨΗ: Η Μεγάλη έκρηξη ήταν σαν μια βόμβα που εξερράγη μέσα σ' έναν άδειο χώρο. Η πίεση ήταν μεγάλη στο κέντρο της έκρηξης και μικρή στον γύρω χώρο. Αυτή η διαφορά της πίεσης ώθησε την ύλη προς τα έξω.

Η ΣΩΣΤΗ ΑΠΟΨΗ: Επρόκειτο για μια έκρηξη του ίδιου του χώρου. Δεν υπήρχε κέντρο της έκρηξης, συνέβη συγχρόνως παντού. Η πυκνότητα και η πίεση ήταν παντού η ίδια.

Από αυτή την άποψη, το σύμπαν περιέχει τον εαυτό του. Δεν χρειάζεται ούτε ένα κέντρο για να

επεκτείνεται μακριά από αυτό, ούτε κενό διάστημα στο εξωτερικό του (οπουδήποτε κι αν είναι αυτό) για να επεκτείνεται μέσα σε αυτό. Όταν επεκτείνεται, δεν απαιτεί έναν άδειο χώρο γύρω του για να τον καταλάβει. Μερικές νεώτερες θεωρίες όπως η θεωρία χορδών θέτουν ως αίτημα την ύπαρξη πρόσθετων διαστάσεων, αλλά ακόμα και μέσα στα πλαίσια της γενικής σχετικότητας, καθώς το τρισδιάστατο σύμπαν μας επεκτείνεται, δεν χρειάζεται αυτές τις πρόσθετες διαστάσεις για να διαδίδεται μέσα τους.

Στο σύμπαν μας, όπως στην επιφάνεια του μπαλονιού, όλα απομακρύνονται από όλα τα άλλα. Κατά συνέπεια, η Μεγάλη Έκρηξη δεν ήταν μια έκρηξη στο διάστημα. Ήταν περισσότερο σαν μια έκρηξη του διαστήματος. Δεν μετακινήθηκε μακριά σε μια άλλη ιδιαίτερη τοποθεσία και δεν διαδόθηκε από εκεί σε κάποιο άλλο υποθετικό προϋπάρχον κενό. Η μεγάλη έκρηξη εμφανίστηκε σε όλα τα σημεία παντού και συγχρόνως.

Εάν κάποιος φανταστεί το ρολόι να τρέχει προς τα πίσω στο χρόνο, οποιαδήποτε δεδομένη περιοχή του σύμπαντος θα συρρικνώνεται και όλοι οι γαλαξίες μέσα σε αυτή την περιοχή έρχονται ολοένα και πιο κοντά έως ότου συνθλιβούν μαζί σε ένα κοσμικό κυκλοφοριακό μποτιλιάρισμα. Παντού θα υπάρχουν τότε αντικείμενα πολύ κοντά μεταξύ τους. Συνεχίζοντας την παρομοίωσή μας του Big Bang με ένα γιγαντιαίο μποτιλιάρισμα, είναι σα να έχει ολοκληρωθεί η Γη και οι δρόμοι της συρρικνωθεί, ενώ τα αυτοκίνητα διατηρούν το αρχικό τους μέγεθος. Τα αυτοκίνητα συνωστίζονται σε όλους τους δρόμους της Γης συγχρόνως.

Ομοίως, η Μεγάλη Έκρηξη συνέβη παντού -- στο δωμάτιο στο οποίο διαβάζετε αυτό το άρθρο, σε ένα σημείο στο Άλφα του Κενταύρου, οπουδήποτε. Δεν ήταν μια βόμβα που τα κομμάτια της φεύγουν μακριά από ένα ιδιαίτερο σημείο, το οποίο μπορούμε να προσδιορίσουμε ως κέντρο της έκρηξης. Επιπλέον, κατά αναλογία με το μπαλόνι, δεν υπάρχει καμία ειδική θέση στην επιφάνεια του μπαλονιού που να είναι το κέντρο της διαστολής.

Αυτή η πανταχού παρουσία της Μεγάλης Έκρηξης δεν εξαρτάται από το πόσο μεγάλο είναι το σύμπαν ή ακόμα εάν είναι πεπερασμένο ή αν είναι άπειρο στο μέγεθος. Οι κοσμολόγοι μερικές φορές δηλώνουν ότι το σύμπαν ήταν στο μέγεθος ενός γκρέιπφρουτ, αλλά αυτό που εννοούν είναι ότι το μέρος του σύμπαντος που μπορούμε τώρα να δούμε -- το αισθητό σύμπαν μας -- είχε το μέγεθος ενός γκρέιπφρουτ.

Οι παρατηρητές που ζουν στο γαλαξία της Ανδρομέδας και ακόμα πιο μακριά, έχουν το δικό τους παρατηρήσιμο σύμπαν, που είναι διαφορετικό το καθένα αλλά επικαλύπτεται με το δικό μας. Οι κάτοικοι της Ανδρομέδας μπορούν να δουν γαλαξίες που εμείς δεν μπορούμε, απλά λόγω της γειτονίας τους, και αντίστροφα. Το αισθητό σύμπαν τους ήταν επίσης στο μέγεθος ενός γκρέιπφρουτ. Κατά συνέπεια, μπορούμε να συλλάβουμε το αρχικό σύμπαν ως ένα σωρό επικαλυπτόμενων γκρέιπφρουτ που διαστέλλονται απείρως σε όλες τις κατευθύνσεις. Αντίστοιχα, η ιδέα ότι η Μεγάλη Έκρηξη ήταν "μικρή" είναι παραπλανητική. Το σύνολο του διαστήματος θα μπορούσε να είναι άπειρο. Αν συρρικνώσουμε άπειρο χώρο κατά οποιοδήποτε ποσοστό, πάλι άπειρο σε έκταση θα είναι.