

## Η δημιουργία του σύμπαντος και η περιστροφή των πλανητών

Κάλλιο αργά παρά ποτέ, λέει ο ελληνικός λαός. Μόνο που αυτό το «αργά», στην περίπτωση του πάπα Ιωάννη Παύλου Β', παραάργησε. Συνέβη στις 31 Οκτωβρίου του 1992, όταν ο προκαθήμενος της ρωμαιοκαθολικής εκκλησίας ζήτησε δημόσια συγνώμη για τις διώξεις που υπέστη ο Γαλιλαίος. «Η Ιερή Εξέταση», είπε, «ερμήνευσε τη Βίβλο λαθεμένα». Όσο για τον Γαλιλαίο, είχε πεθάνει ακριβώς 350 χρόνια νωρίτερα και μάλλον του ήταν αδύνατο να δεχτεί αυτή τη συγνώμη.

Για χιλιάδες χρόνια, οι άνθρωποι είχαν την πεποίθηση ότι η Γη είναι επίπεδη και κέντρο του σύμπαντος. Από τον Ζ' π.Χ. αιώνα, σοφοί παρατηρητές ανέτρεψαν την άποψη αυτή. Πρώτος ο Θαλής ο Μιλήσιος κι έπειτα ο Αναξίμανδρος, ο Πυθαγόρας και ο Παρμενίδης υποστήριξαν ότι η Γη είναι στρογγυλή. Περίπου δυο αιώνες αργότερα, ο Αριστοτέλης επιβεβαίωσε και πειραματικά τις φιλοσοφικές θέσεις των προγενέστερων, όπως άλλωστε αργότερα και ο Αρχιμήδης.

Οι Πυθαγόρειοι φιλόσοφοι προχώρησαν ακόμα περισσότερο και υποστήριξαν ότι η Γη δεν είναι το κέντρο του κόσμου. Αντίθετα με τα όσα πίστευαν ως τότε, οι Πυθαγόρειοι αποδείξανε ότι η Γη περιστρέφεται γύρω από τον άξονά της και γύρω από τον Ήλιο. Ο Ηρακλείδης ο Ποντικός και κυρίως ο Αρίσταρχος ο Σάμιος (320 - 250 π.Χ.) είναι οι πρώτοι που συνέλαβαν τη μεγάλη αλήθεια. Όμως, ο Αριστοτέλης είχε αντίθετη άποψη κι αυτή επικράτησε. Ο Σταγειρίτης διδασκε πως η Γη είναι μιν σφαιρική αλλά στέκει ακίνητη στη μέση του στερεώματος.

Στα μέσα του Β' μ.Χ. αιώνα, ο Πτολεμαίος Κλαύδιος συστηματοποίησε τις ως τότε αντιλήψεις παρασιωπώντας τις θέσεις των Πυθαγόρειων φιλοσόφων. Γι' αυτόν, η Γη είναι μια ακίνητη σφαίρα στο κέντρο του κόσμου κι όλα τα άλλα ουράνια σώματα περιστρέφονται γύρω της. Οι φανατικοί κληρικοί δέχτηκαν πως το σύστημα του Πτολεμαίου συμφωνούσε με τις γραφές και πολέμησαν λυσσαλέα κάθε αντίθετη άποψη. Για περίπου 1500 χρόνια, όποιος τολμούσε να αμφισβητήσει την ακινησία του πλανήτη μας, εθεωρείτο αιρετικός κι αντιμετώπιζε το ανάθεμα της Εκκλησίας.

Ο Νικόλαος Κοπέρνικος γεννήθηκε στην Πολωνία, στις 19 Φεβρουαρίου του 1473. Ξόδεψε τα πρώτα χρόνια της ζωής του σπουδάζοντας νομικά, αρχαία ελληνικά και αστρονομία, την

οποία αγάπησε με πάθος. Έφτιαξε ένα μικρό παρατηρητήριο κι αφοσιώθηκε στη μελέτη του ουράνιου θόλου. Γρήγορα διαπίστωσε πως ο Αρίσταρχος ο Σάμιος είχε δίκιο, που έλεγε πως το πλανητικό μας σύστημα είναι ηλιοκεντρικό. Και πως ήταν λάθος η ακόμα τότε επικρατούσα αντίληψη του Πτολεμαίου ότι η Γη είναι ακίνητη κι ότι ο Ήλιος κι οι πλανήτες περιστρέφονται γύρω της.

Ο Κοπέρνικος κάθισε κι έγραψε ένα ογκοδέστατο βιβλίο με τίτλο «Η περιστροφή των ουρανίων σωμάτων». Σ' αυτό, υποστήριζε ότι η Γη δεν είναι τίποτε άλλο από έναν πλανήτη, που περιστρέφεται γύρω από τον άξονά της και γύρω από τον Ήλιο. Και ότι όλοι οι πλανήτες έχουν αυτή τη διπλή περιστροφή.

Το βιβλίο κυκλοφόρησε στα 1515 στη Νυρεμβέργη και ξεσήκωσε θύελλα. Οι επιστήμονες αποφάνθηκαν πως πρόκειται για σκάνδαλο. Η Εκκλησία το έβγαλε αιρετικό, γιατί «έρχεται σε σύγκρουση με τις άγιες γραφές». Κανένας δεν ήθελε να πιστέψει πως η Γη μπορούσε να μην είναι το κέντρο του κόσμου.

Ο θόρυβος που συνεχιζόταν, ανάγκασε τον πάπα Παύλο Γ' ν' ασχοληθεί με το θέμα. Ο πάπας μελέτησε το έργο του Κοπέρνικου και ανακοίνωσε πως η θεωρία του είναι λαθεμένη. Την καταδίκασε κι έβαλε το σύγγραμμα στη μαύρη λίστα των απαγορευμένων βιβλίων.

Ο Κοπέρνικος πέθανε το 1543 βυθισμένος στην περιφρόνηση. Σήμερα, θεωρείται ο θεμελιωτής της νεότερης αστρονομίας.

Ακριβώς 121 χρόνια μετά τον θάνατο του Κοπέρνικου, γεννήθηκε ο Γαλιλαίος Γαλιλέι (1564). Σπούδασε μαθηματικά, φυσική και αστρονομία. Στα 19 του, παρατηρώντας μέσα στον καθεδρικό ναό της Πίζας μια λάμπα που πηγαينوερχόταν, καθώς την κινούσε ο αέρας, ανακάλυψε τους νόμους της ισόχρονης κίνησης του εκκρεμούς. Στη συνέχεια, εφεύρε την υδροστατική ζυγαριά, ανακάλυψε τους νόμους της βαρύτητας, έθεσε τις βάσεις της σύγχρονης δυναμικής και, στα 1609, σε ηλικία 45 χρόνων, κατασκεύασε στη Βενετία το πρώτο αστρονομικό τηλεσκόπιο, με το οποίο έκανε παρατηρήσεις στο φεγγάρι. Ήθελε να διαπιστώσει, αν ο Κοπέρνικος είχε δίκιο με τα όσα έλεγε για την κίνηση των πλανητών.

Λίγα χρόνια αργότερα, είχε κι αυτός καταλήξει στο συμπέρασμα πως δεν είναι ο Ήλιος που γυρίζει γύρω από τη Γη, αλλά η Γη που περιστρέφεται γύρω από τον Ήλιο, όπως και όλοι οι

πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος. Ανακοίνωσε περιχαρής την ανακάλυψή του, για να διαπιστώσει πως η έρευνα και η επιστήμη δεν είχαν καμιά τύχη στην εποχή του.

Η ανακοίνωσή του θεωρήθηκε φοβερή βλαστήμια κατά του θεού. Τον είπαν αιρετικό. Ο Γαλιλαίος επέμενε στην άποψή του με αποτέλεσμα στις 22 Ιουνίου του 1633, να τον συλλάβει η Ιερή Εξέταση και να τον φυλακίσει. Συνέχισε να επιμένει πως η Γη γυρίζει και πως αυτό είναι ανεξάρτητο από τη θρησκεία. Από τα μέσα Ιανουαρίου του 1634 κι ενώ πατούσε πια τα εβδομήντα του, οι δεσμοφύλακες άρχισαν να τον υποβάλλουν σε φριχτά βασανιστήρια, μήπως και τον συνετίσουν. Άντεξε τρεις βδομάδες.

Στις 10 Φεβρουαρίου του 1634, γονατιστός μπροστά στους ιεροεξεταστές, απαρνήθηκε τη θεωρία του ως λαθεμένη και αιρετική. Λέγεται πως, την ίδια στιγμή, μουρμούρισε: «Και όμως, γυρίζει». Έζησε άλλα οκτώ χρόνια. Πέθανε το 1642, περιορισμένος και κάτω από την αυστηρή παρακολούθηση της Ιερής Εξέτασης. Ακριβώς 350 χρόνια μετά το θάνατό του, ο πάπας Παύλος ζήτησε δημόσια συγνώμη για τις διώξεις που υπέστη ο Γαλιλαίος, αναγνωρίζοντας πως η Ιερή Εξέταση είχε κάνει λάθος.

Λάθη, όμως, είχε κάνει και ο Γαλιλαίος. Τον ίδιο με αυτόν καιρό, ο Ιωάννης Κέπλερ διατύπωνε τους τρεις θεμελιώδεις νόμους του και εξηγούσε ότι η Γη ακολουθεί ελλειπτική τροχιά γύρω από τον Ήλιο. Και λίγα χρόνια αργότερα, ο Ισαάκ Νεύτον (1642 - 1727) διατύπωνε τον νόμο της παγκόσμιας έλξης.

Σήμερα, ξέρουμε πως ούτε ο Ήλιος στέκει ακίνητος στο κέντρο του Σύμπαντος. Είναι κι αυτός ένα μέρος του όλου, ένα απειροελάχιστο σημάδι στην απεραντοσύνη του Διαστήματος. Έχει υπολογιστεί ότι σε κάθε ένα δευτερόλεπτο ο Ήλιος διανύει απόσταση περίπου είκοσι χιλιομέτρων. Που σημαίνει περίπου 1200 χλμ. το λεπτό ή 72.000 χλμ. την ώρα. Για τα ανθρώπινα μέτρα, ταχύτητα φανταστική, που παρασέρνει και τη Γη κι όλα όσα υπάρχουν στο πλανητικό μας σύστημα. Από ποια αφετηρία ξεκινήσαμε; Προς ποιο τέρμα κινούμαστε; Πού αρχίζει, πού τελειώνει το Σύμπαν και τι υπάρχει πέρα από αυτό; Υποθέσεις μόνο μπορούμε να κάνουμε. Όπως υποθέσεις μόνο μπορούν να γίνουν για την αρχή όλων αυτών. Με πιο αληθοφανή την τροποποιημένη εκδοχή του Λαπλάς.

Πρώτος που διατύπωσε μian επιστημονικά θεμελιωμένη θεωρία για τη δημιουργία του Σύμπαντος είναι ο Καντ, στα 1755. Σαράντα χρόνια αργότερα, στα 1796, ο Γάλλος μαρκήσιος ντε Λαπλάς διατύπωσε μια παρόμοια αλλά πιο ολοκληρωμένη θεωρία, με την οποία προσπάθησε να δώσει απαντήσεις σε θεμελιώδη και αναπάντητα ερωτηματικά.

Διακόσια χρόνια μετά τον Λαπλάς, η πρόοδος της επιστήμης προς αυτή την κατεύθυνση δεν έχει προχωρήσει πιο μακριά. Απλά, με τη γνώση της πυρηνικής ενέργειας, προσπάθησε να καλύψει κάποια κενά της λαπλάσειας άποψης. Ουσιαστικά, όμως, ούτε ως αναπόδεικτη θεωρία έχει το ανθρώπινο μυαλό πλησιάσει στη γενεσιουργό αιτία του Σύμπαντος.

Τον Απρίλιο του 1995, το διαστημικό τηλεσκόπιο Χαμπλ φωτογράφησε έναν διαστρικό τυφώνα, που σάρωσε το νεφέλωμα του Αετού, στον αστερισμό του Όφη, εκατομμύρια έτη φωτός μακριά από τη Γη. Το φαινόμενο συνέβη πριν από 7.000 χρόνια αλλ' η εικόνα του έφτασε στα μέρη μας το 1995. Το τηλεσκόπιο φωτογράφησε τεράστιες στήλες ψυχρού αέριου και σκόνης να βγαίνουν από ένα σύννεφο υδρογόνου, σαν σταλαγμίτες που ξεπετάγονται απ' το έδαφος. Οι δυνάμεις αυτές δεν έκαναν τίποτα άλλο από αυτά που σε γενικές γραμμές πιστεύουμε ότι συμβαίνουν, όταν ένα αστέρι γεννιέται.

Όλα ξεκινούν με δοσμένη την ύπαρξη της αστρικής ύλης. Πούθε αυτή προήλθε αρχικά, κανένας δεν ξέρει. Ο Λαπλάς θεωρεί ότι αρχικά, στο άπειρο του διαστήματος, υπήρχε (και εξακολουθεί να υπάρχει) η πάρα πολύ αραιωμένη ύλη. Η ύλη αυτή αργά αλλά σταθερά συστέλλεται και συσσωρεύεται σε ισχυρά κέντρα έλξης, που δεν είναι παρά μεγαλύτερες και πιο πυκνές μάζες αστρικού υλικού. Αυτή η συσσώρευση δημιουργεί τους νεφελοειδείς, δηλαδή τα κέντρα συμπύκνωσης της ύλης, με ασύλληπτες αποστάσεις να μεσολαβούν ανάμεσά τους.

Ένας από τους τεράστιους αυτούς νεφελοειδείς είναι και η γενεσιουργός αιτία του δικού μας πλανητικού συστήματος. Η ανυπολόγιστη θερμότητά του χανόταν συνεχώς και αυτή η μεταβολή δημιούργησε μια αργή κίνηση του νεφελοειδούς γύρω από τον άξονά του. Η συνεχής ψύξη και η βαρύτητα έκαναν την αστρική ύλη να συμπυκνώνεται προς το κέντρο και να συστέλλεται. Η διαρκής συστολή επιτάχυνε την περιστροφή με συνέπεια να αυξηθεί η φυγόκεντρος δύναμη που ασκείτο πάνω στα μόρια. Όταν η φυγόκεντρος δύναμη έγινε μεγαλύτερη από τη βαρύτητα, η μάζα της ύλης στον ισημερινό του νεφελοειδούς αποσπάστηκε σαν δακτύλιος, που με τη σειρά του διασπάστηκε σε διάφορων μεγεθών τμήματα. Με την έλξη που το ένα τμήμα ασκούσε πάνω στο άλλο, σχηματίστηκε η πρώτη πύρινη σφαίρα, ο πρώτος και αρχαιότερος πλανήτης του ηλιακού μας συστήματος. Με τον ίδιο τρόπο σχηματίστηκαν και οι υπόλοιποι. Ό,τι απέμεινε στο κέντρο, είναι το υλικό από το οποίο δημιουργήθηκε ο Ήλιος: Ένας όγκος 700 φορές πιο μεγάλος από όλους μαζί τους πλανήτες και τους δορυφόρους τους.

Αυτά λέει ο Λαπλάς, που βέβαια αγνοούσε την ύπαρξη της πυρηνικής ενέργειας, όπως κι όλες τις μετέπειτα τεράστιες ανακαλύψεις της επιστήμης. Η σήμερα κρατούσα θεωρία, όμως, σε γενικές γραμμές, δεν απέχει και πολύ από του Λαπλάς:

Στους πάνω από 500.000 βαθμούς θερμοκρασίας, αναπόφευκτες πυρηνικές εκρήξεις δημιουργούν μια πανίσχυρη και τρομακτική ενέργεια. Μια τέτοια κεντρική έκρηξη τίναξε πέρα το αστρικό υλικό, κάποια στιγμή, και δημιούργησε τη διασκορπισμένη αστρική και μεσοαστρική ύλη και τα νεφελώματα, που γέννησαν κι εξακολουθούν να γεννούν αστέρια.

Είναι η Μεγάλη Έκρηξη, το Μεγάλο Μπαμ, το «big bam», όπως έχει επικρατήσει να λέγεται. Πότε έγινε αυτό; Υπολογίζουμε πριν από 15 με 22 δισεκατομμύρια χρόνια. Ήταν το πρώτο, το δεύτερο ή το χιλιοστό; Κανένας δεν ξέρει. Σίγουρα, όμως, δεν είναι το τελευταίο. Ουσιαστικά, η δημιουργία και η καταστροφή του Σύμπαντος δεν είναι τίποτε άλλο από μια διαδοχική διαστολή και συστολή. Διαστέλλεται από τις τρομερές θερμοκρασίες, με την ύλη να χάνει συνεχώς θερμότητα, ώσπου έρχεται η ώρα της συστολής, της συμπύκνωσης και της καινούριας έκρηξης.

Μια τέτοια Μεγάλη Έκρηξη δημιούργησε δυνάμεις που ακόμα ασκούνται. Το Σύμπαν συνεχίζει να μεγαλώνει καλύπτοντας όλο και νέες εκτάσεις. Από πού ξεκινώντας; Προς πού κατευθυνόμενο; Κανένας δεν ξέρει...

(30.10.1997) (τελευταία επεξεργασία, 11.2.2009)