

ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 18ΗΣ ΜΑΪΟΥ 1999

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ

Η «ΟΜΟΡΦΙΑ» ΜΙΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ
ΑΠΟΤΕΛΕΙ ΕΝΔΕΙΞΗ ΟΤΙ Η ΘΕΩΡΙΑ ΑΛΗΘΕΥΕΙ;

ΟΜΙΛΙΑ ΑΚΑΔΗΜΑΓΓΚΟΥ Κ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΑΡΤΕΜΙΑΔΗ

Τὸ θέμα τῆς ὀμιλίας μου κατὰ τὴν ἐπίσημη ὑποδοχὴ μου στὴν Ἀκαδημία Ἀθηνῶν, τὴν 5ῃ Μαΐου 1987, εἶχε τίτλο: «Ἡ Ἀρμονία στὴ Φύση: Ὁ ρόλος τῶν μαθηματικῶν στὴν κατανόησή της».

Ἐκτοτε ἓνα ἀνάλογο ἐρώτημα μὲ ἐκεῖνο ποῦ ὑπαινίσσεται ὁ τίτλος αὐτὸς μὲ ἀπασχολεῖ, καθὼς καὶ πολλοὺς ἄλλους (βλ. βιβλιογραφία), καὶ τὸ ὅποιο στὴν πρωταρχικὴ του μορφή θὰ μπορούσε νὰ διατυπωθεῖ ὡς ἐξῆς:

«Γιατί μερικές θεωρίες θεωροῦνται ὄμορφες - κομψές, ἐνῶ ἄλλες παραμερίζονται ὡς ἄσχημες - ἄκομψες»;

Ἡ πρόοδος στὴν ἐπιστήμη εἶναι δυνατὸν νὰ μεταβάλλει τὰ αἰσθητικὰ ιδεώδη, τὰ κριτήρια, τὰ ὁποῖα ἰσχύουν μέχρι κάποια ἐποχὴ;»

Ἀπὸ τὸ κάπως ἀόριστο αὐτὸ ἐρώτημα προέκυψε καὶ τὸ ἐρώτημα ποῦ ἀποτελεῖ τὸν τίτλο τῆς σημερινῆς μου ὀμιλίας:

Ἡ «ὀμορφιά» μιᾶς ἐπιστημονικῆς θεωρίας ἀποτελεῖ ἐνδειξὴ ὅτι ἡ θεωρία ἀληθεύει;

Ὅταν μιὰ ἐπιστημονικὴ θεωρία ἐμφανίζεται στὸ προσκήνιο, οἱ ἐπιστήμονες ἐπιθυμοῦν νὰ γνωρίσουν πόσο κοντὰ εὐρίσκεται αὐτὴ στὴν ἀλήθεια. Προφανῶς, ὁ πιὸ ἄμεσος τρόπος γιὰ νὰ γίνῃ αὐτὸ εἶναι νὰ συγκρίνομε τὰ δεδομένα τῆς ἐμπειρίας (data) μὲ τὶς προβλέψεις ποῦ παρέχει ἡ θεωρία. Ὅμως ὁ τρόπος αὐτός, συχνά, δύσκολα ἐφαρμόζεται. Μερικὲς θεωρίες εἶναι τόσο γενικὲς καὶ τόσο βαθυστόχαστες ὥστε νὰ μὴν ἐπιτρέπουν τὴν ἐξαγωγή σαφῶν συμπερασμάτων παρατηρήσεως.

Ὁ κ. Lynden-Bell ἀναφέρθηκε στὴν ἱστορία τοῦ προβλήματος τῶν N σωμάτων. Πρόκειται γιὰ τὸ βασικὸ πρόβλημα τῆς Οὐρανίου Μηχανικῆς, ποῦ ἀναφέρεται στὶς κινήσεις τριῶν ἢ περισσοτέρων σωμάτων ὑπὸ τὴν ἐπίδραση τῶν ἀμοιβαίων τους ἑλξων. Π.χ. ἓνα γνωστὸ πρόβλημα 3 σωμάτων εἶναι τὸ σύστημα: "Ἡλιος, Γῆ, Σελήνη. Τὸ πρόβλημα τῶν N σωμάτων εἶναι ἀκόμη ἄλυτο, ἀλλὰ ἔχουν γίνει σημαντικὰ βήματα προόδου μέχρι τώρα. Ὁ κ. Lynden-Bell ἀναφέρει σὰν βασικούς σταθμούς στὸ πρόβλημα αὐτὸ τοὺς ἐξῆς:

- (1) Newton
- (2) Laplace
- (3) Poincaré
- (4) Whittaker
- (5) Contopoulos καὶ
- (6) Kolmogorov-Arnold-Moser.

Ἡ ἱστορία ἀρχίζει μὲ τὸν Νεύτωνα ὁ ὁποῖος ἀνέπτυξε τὴ θεωρία τῶν τροχιῶν καὶ ἔδωσε τὴν πρώτη λύση ἐνὸς προβλήματος N σωμάτων. Ἀκολουθοῦν ὁ Laplace μὲ τὴ θεωρία διαταραχῶν, ὁ Poincaré μὲ τὴν ἀνάπτυξη τῶν τοπολογικῶν μεθόδων, καὶ ὁ Whittaker μὲ τὸ «ἀδελφικὸ ὀλοκλήρωμα».

Στὴ σύγχρονη ἐποχὴ οἱ κυριώτερες συμβολές εἶναι ἀπὸ τὸ ἓνα μέρος ἡ θεωρία Contopoulos γιὰ τὸ τρίτο ὀλοκλήρωμα καὶ τὸ χάος καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο μέρος ἡ θεωρία τῶν Kolmogorov-Arnold-Moser μὲ τοὺς ἀμετάβλητους δακτυλίους καὶ τὴν διάχυση Arnold.

Στὴ συνέχεια ὁ καθηγητῆς Lynden-Bell ἀναφέρει μερικὲς ἀπὸ τὶς κυριώτερες συμβολές τοῦ κ. Κοντοπούλου, ἀπὸ τὴν πρώτη γνωριμία μαζί του τὸ 1961.

Τὴν ἐποχὴ ἐκείνη ἦταν διάχυτη ἡ γνώμη ὅτι τὰ δυναμικὰ συστήματα εἶναι ἢ ὀλοκληρώσιμα (ὅταν οἱ τροχιές μποροῦν νὰ ὑπολογισθοῦν ἀναλυτικά), ἢ ἐργοδικὰ (ὅταν σχεδὸν ὅλες οἱ τροχιές πηγαίνουν παντοῦ στὸ χῶρο τῶν φάσεων μὲ μιὰ σταθερὴ τιμὴ τῆς ἐνεργείας). Ἡ γενικὴ πεποίθηση ἦταν ὅτι ἐν γένει τὰ δυναμικὰ συστήματα εἶναι ἐργοδικά.

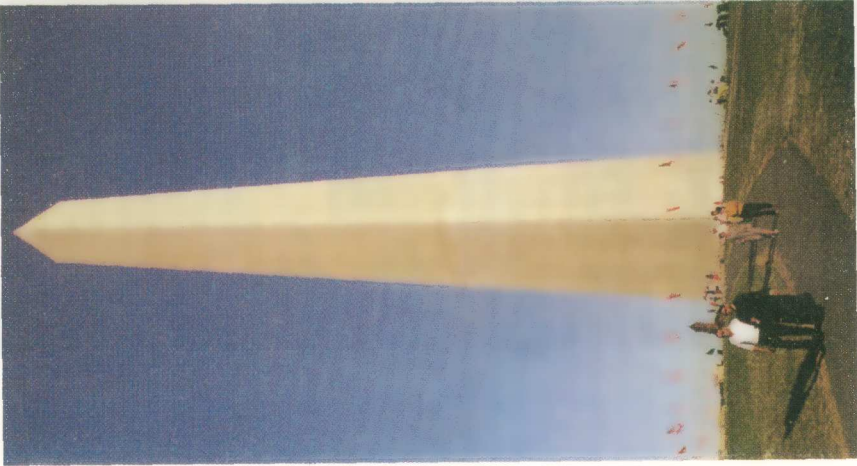
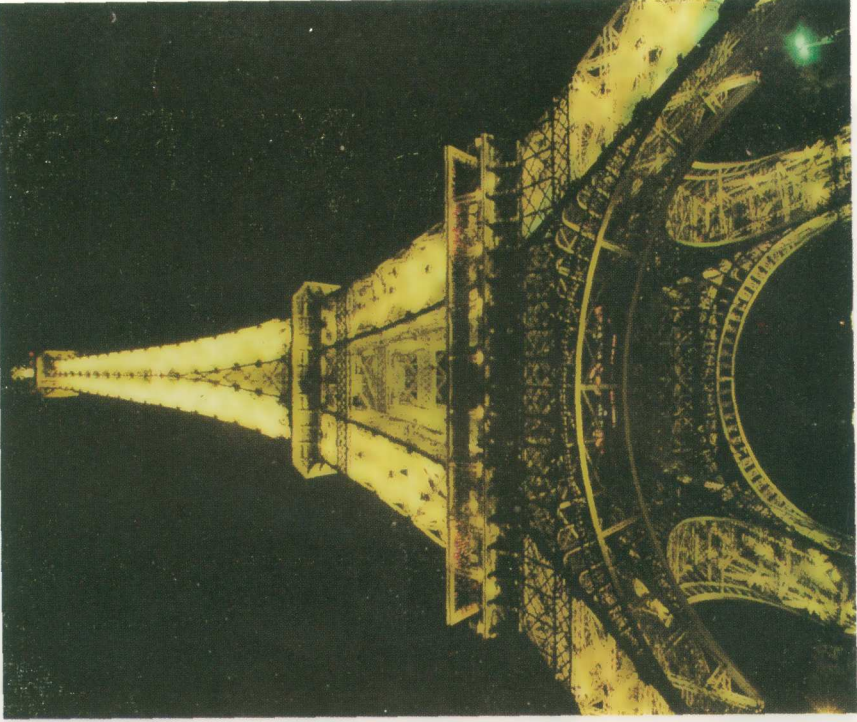
Γι' αὐτὸ ἀπέτελεσε ἐκπληξὴ ἡ ἀνακοίνωση τοῦ κ. Κοντοπούλου στὸ Berkeley τὸ 1961 ὅτι τὰ ὁμαλὰ δυναμικὰ συστήματα συμπεριφέρονται σὰν νὰ ἔχουν τρίτα ὀλοκληρώματα. Ἀργότερα ἔγινε σαφές ὅτι ἐν γένει τὰ δυναμικὰ συστήματα ἔχουν ἀπὸ τὸ ἓνα μέρος ὁμαλές τροχιές καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο μέρος χάος. Τὸ χάος ὅμως εἶναι περιορισμένο (incomplete chaos).

Ὁ κ. Lynden-Bell συνεχίζει μὲ ἄλλα σχόλια καὶ καταλήγει μὲ τὸ ὅτι πρὶν ἀπὸ δύο μῶλις ἔτη σὲ ἓνα συνέδριο στὴ Σουηδία ὁ κ. Κοντόπουλος ἄνοιξε ἓνα καινούργιο πεδίο στὴ μελέτῃ τῶν δυναμικῶν συστημάτων. Αὐτὸ ἀφορᾷ τὰ δυναμικὰ

Ἀγλαΐα - Θάλεια - Εὐφροσύνη (3 χάριτες)



Εἰκ. 1



Etix. 2

φάσματα, τὰ ὁποῖα ἐπιτρέπουν νὰ μετρηθεῖ τὸ χάος καὶ νὰ ταξινομηθοῦν τὰ διάφορα χαοτικά συστήματα.

Στὴ συνέχεια ὁ κ. Lynden-Bell παρουσίασε τὴ δική του ἐργασία, ποὺ ἀναφέρεται στοὺς κβάζαρες, δηλαδή στὶς τεράστιες ἐκρήξεις στὰ κέντρα ὀρισμένων γαλαξιδῶν καὶ σὲ ὀρισμένα συστήματα N σωμάτων.

Ἄλλοι ἐρευνητὲς μίλησαν γιὰ ὀργάνωση καὶ χάος σὲ διάφορα ἀστροφυσικά συστήματα. Π.χ. στοὺς πλανῆτες ἐν γένει οἱ κινήσεις στὶς ἀτμόσφαιρές τους εἶναι χαοτικές, ἐν τούτοις ὑπάρχουν καὶ ὀργανωμένες κινήσεις ὑπὸ μορφὴ σπινδύλων. Ἐντονες χαοτικές κινήσεις διαπιστώθηκαν στὰ κέντρα τῶν γαλαξιδῶν, καθὼς ἐπίσης καὶ σὲ κοσμολογικά μοντέλα.

Ἄλλοι ἐρευνητὲς μελέτησαν ὀρισμένους γαλαξίες ποὺ παρουσιάζουν ἀντιπεριστροφή, δηλαδή ἐνῶ τὸ κύριο σῶμα τους περιστρέφεται πρὸς μίαν κατεύθυνση, ὁ πυρήνας τους περιστρέφεται πρὸς τὴν ἀντίθετη κατεύθυνση. Ἄλλοι μελέτησαν τὴν περιστροφή τῶν δορυφόρων τῶν γαλαξιδῶν. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸ βρίσκεται πύση σκοτεινὴ ὕλη ὑπάρχει στοὺς γαλαξίες.

Δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ περιγραφοῦν ἐδῶ ὅλες οἱ ἐργασίες ποὺ περιλαμβάνονται στὸν τόμο αὐτό. Πάντως σὲ ἀρκετὲς περιπτώσεις γίνεται ἀναφορὰ στὸ ἔργο τοῦ κ. Κοντοπούλου, ὁ ὁποῖος χαρακτηρίζεται ὡς παγκοσμίως διάσημος (world famous).

Αὐτὸς ὁ χαρακτηρισμὸς μὲ ἔχαμε νὰ αἰσθανθῶ ὑπερήφανος γιὰ τὸν κ. συνάδελφο, καὶ εἶμαι βέβαιος ὅτι τὸ ἴδιο θὰ συμβεῖ γιὰ ὅλα τὰ μέλη τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν.