

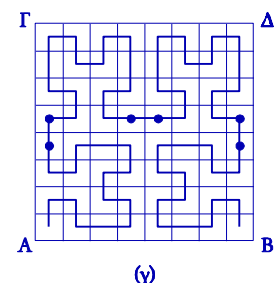
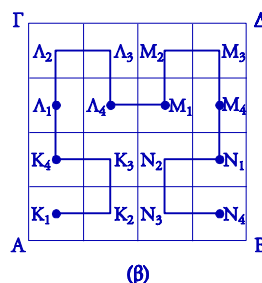
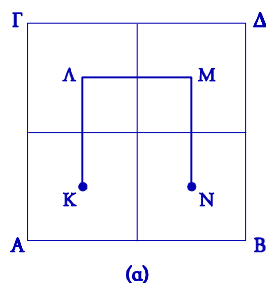
Το Τμήμα Μαθηματικών του Πανεπιστημίου Πατρών παρουσιάζει:

## ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΣΗΜΕΡΑ: Η ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΟΥΣ, Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥΣ ΚΑΙ ΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥΣ

Το Τμήμα Μαθηματικών του Πανεπιστημίου Πατρών αποτελείται από 5 Τομείς: Θεωρητικά Μαθηματικά, Εφαρμοσμένη Ανάλυση, Στατιστική, Πιθανότητες και Επιχειρησιακή Έρευνα, Υπολογιστικά Μαθηματικά και Πληροφορική και Παιδαγωγικά, Ιστορία και Φιλοσοφία των Μαθηματικών. Διαθέτει Εργαστήρια και Σπουδαστήρια σε θέματα αιχμής των Μαθηματικών και των σύγχρονων εφαρμογών τους, στα οποία εκπαιδεύονται προπτυχιακοί και μεταπτυχιακοί φοιτητές. Ορισμένα από τα θέματα αυτά στα οποία παρατηρείται διεθνώς ιδιαίτερη ερευνητική δραστηριότητα είναι τα κατωτέρω:

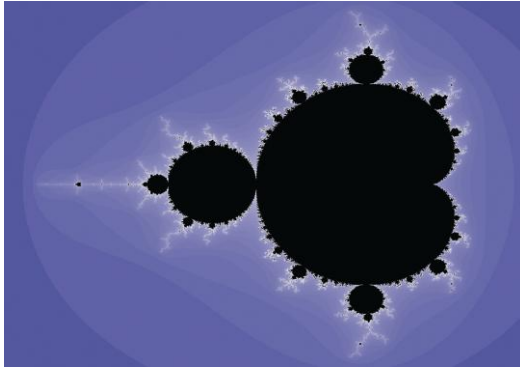
**Θέμα 1<sup>ον</sup>:** Πολύπλοκα Συστήματα, Μαθηματικά Πρότυπα και Εφαρμογές στην Επιστήμη και την Τεχνολογία.

Καλούμε τους επισκέπτες του Τμήματος να αναρωτηθούν μαζί μας: Γιατί έχει αυτή τη **πολυπλοκότητα ένα κοράλλι** (πρώτο σχήμα αριστερά); Υπάρχει τρόπος να κατασκευάσουμε ένα μαθηματικό πρότυπο (μοντέλο) που να του μοιάζει;

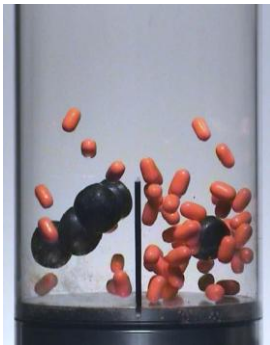


Ένα τέτοιο **πρότυπο** εισήγαγε ο Μαθηματικός David Hilbert τον 19ο αιώνα κατασκευάζοντας **μια καμπύλη που καλύπτει ένα επίπεδο** (άνω σχήματα (α) - (γ))!

Όπως έχει γίνει πρόσφατα γνωστό, οι δύο πυλώνες της Επιστήμης της Πολυπλοκότητας είναι η **Θεωρία του Χάους** και η **Γεωμετρία των Φράκταλ**. Με τα **χαοτικά μοντέλα** προβλέπουμε την χρονική εξέλιξη φαινομένων όπως ο καιρός, οι σεισμοί και τα εγκεφαλικά σήματα. Με τα **Φράκταλ** προσομοιώνουμε γεωμετρικά σχήματα όπως οι ακτές παραλιών και νήσων (αριστερά στο κάτω σχήμα), ή μαθηματικές αναπαραστάσεις δένδρων και φυτών όπως η φτέρη του Barnsley (δεξιά στο κάτω σχήμα)...

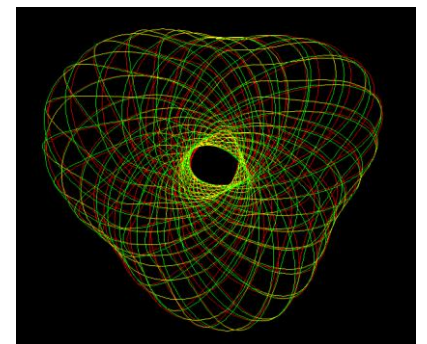


Με τα Μαθηματικά της Πολυπλοκότητας περιγράφουμε επίσης την ομαδοποίηση **κοκκωδών υλικών** και τις συνέπειές της στη βιομηχανία φαρμάκων (πρώτα 2 σχήματα πιο κάτω), ακόμα και τη μεταφορά βιομηχανικού υλικού (βλ. 3<sup>ο</sup> σχήμα κάτω):

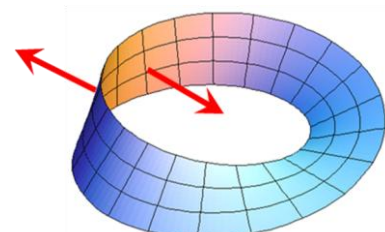
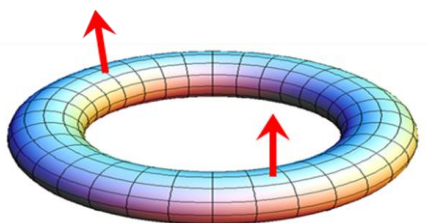


### Θέμα 2<sup>ον</sup> : Γεωμετρικές Επιφάνειες

Συχνά, οι λύσεις μαθηματικών εξισώσεων αναπαριστούν **την τροχιά ενός σωματιδίου** πάνω σε μια ομαλή επιφάνεια στο χώρο (όπως φαίνεται στο σχήμα δεξιά):

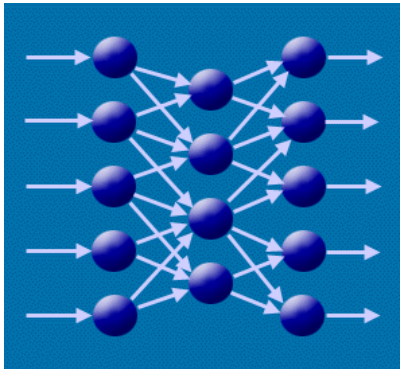


Βέβαια υπάρχουν οι **κανονικές προσανατολίσιμες επιφάνειες**, όπως ο 2 – διάστατος τόρος (κάτω σχήμα αριστερά) που εμφανίζεται σε πολλά προβλήματα της Κλασικής Μηχανικής και η διάσημη **«κορδέλλα του Möbius»** (κάτω δεξιά) που είναι το πιο γνωστό παράδειγμα **μη προσανατολίσιμης επιφάνειας**:



### Θέμα 3<sup>ον</sup>: Επιχειρησιακή Έρευνα και Βελτιστοποίηση

Από τα βασικότερα ζητήματα της Επιχειρησιακής Έρευνας και των Υπολογιστικών Μαθηματικών είναι η **βελτιστοποίηση**. Ένα σημαντικό παράδειγμα είναι η επίλυση μοντέλων της **Θεωρίας Παιγνίων** που αναζητούν **σημεία ισορροπίας κατά Nash** ως βέλτιστες λύσεις για όλους τους παίκτες (όπως το πρόβλημα των 2 φυλακισμένων). Σημαντικό ρόλο επίσης παίζουν εδώ τα **Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα (κάτω αριστερά στο σχήμα)**, μέσω των οποίων αναρωτιόμαστε: Μπορούν άραγε οι υπολογιστές να κάνουν αυτό που κάνει **ο ανθρώπινος εγκέφαλος (κάτω δεξιά)**; Θα μπορούσαμε να φτιάξουμε έναν υπολογιστή που η δομή του να μοιάζει με τη δομή του εγκεφάλου;



### Θέμα 4<sup>ον</sup>: Ιστορία των Μαθηματικών

Εκτός από θέματα που αφορούν στην πρόσφατη **ιστορία των Μαθηματικών**, μπορούμε πολλά να διδαχθούμε από ανακαλύψεις και εφαρμογές της αρχαιότερων χρόνων. Παραδείγματα αυτών υπήρξαν οι **γεωμετρικές κατασκευές του Ήρωνα του Αλεξανδρινού** (1ος Αιώνας μ.Χ.), όπως το κλασικό σιφόνι (αριστερά) και η Μουσική Ύδραυλις, ο πρόδρομος του αρμονίου (δεξιά)

