

Του κύκλου τα γυρίσματα

Ο Βιτσέντζος στη χώρα των Μαθηματικών Μοντέλων

Σταύρος Κομηνέας

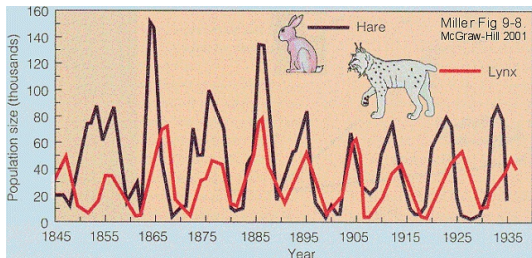
Αναπληρωτής Κθαηγητής, Πανεπιστήμιο Κρήτης

1 Φεβρουαρίου 2024



Του κύκλου τα γυρίσματα που ανεβοκατεβαίνουν

Οι λαγοί και οι λύκοι σε ένα δάσος μετρήθηκαν για πολλά χρόνια:

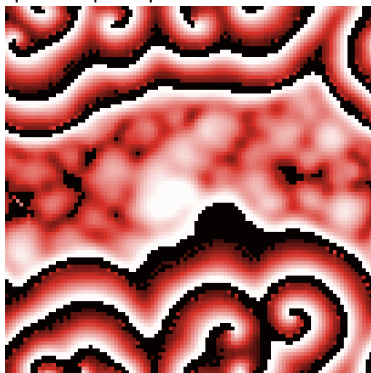


$$\begin{cases} \frac{d(\text{hare})}{dt} = \alpha (\text{hare}) - c (\text{hare})(\text{lynx}) \\ \frac{d(\text{lynx})}{dt} = -b (\text{lynx}) + d (\text{hare})(\text{lynx}) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{dx}{dt} = \alpha x - c xy \\ \frac{dy}{dt} = -by + d xy \end{cases}$$

Το μοντέλο Lotka-Volterra περιγράφει κυκλικές εναλλαγές πληθυσμών

Και του Καιρού τα πράγματα, που αναπαημό δεν έχουν

Χημική αντίδραση Belousov-Zhabotinsky



Μοντέλο διάχυσης-αντίδρασης

$$D\nabla^2 u - \frac{\partial u}{\partial t} = f(u, w)$$

$$D\nabla^2 w - \frac{\partial w}{\partial t} = g(u, w)$$

Τα αντιδρώντα παράγουν συνεχώς μεταβαλλόμενα σπειροειδή κύματα

μα στο Καλό κ' εις το Κακό περιπατούν και τρέχουν

Μπορεί ο (κακός) λύκος να αλλάξει (προς το καλό) την ροή ενός ποταμού;



Ένας εθνικός δρυμός με "καλά" και "κακά" ζώα εξελίσσεται απρόσμενα

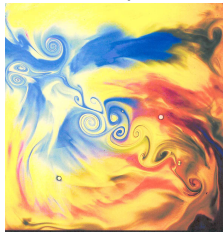
(Αρετούσα) 'Όλες τσι χάρες κι αρετές ήτονε στολισμένη, // ευγενική και τακτική,
πολλά χαριτωμένη

(Ερωτόκριτος) κι όλες τσι χάρες π' Ουρανοί και τ' ὄστρον εγεννήσαν // μ' όλες τον
εμοιράνασι, μ' όλες τον εστολίσαν.

Στρόβιλος στο νερό



Δίνες στην επιφάνεια υγρού



Κυκλοφορία του ρευστού
(θεμελιώδης ποσότητα)

$$\Gamma = \oint \mathbf{v} \cdot d\mathbf{l} = \iint \omega d\alpha.$$

Πολύπλοκη και όμορφη είναι η κίνηση του ρευστού

Μ' απ' όλους είχαν ακριβό πάντα στη συντροφιά του

έναν οπού Πεζόστρατον εκράζαν τ' όνομά του

Στρόβιλοι είναι πάντα συντροφιά στα φτερά του αεροπλάνου



του Παλατιού ήτο θαρρετός, ξεχωριστός παρ' άλλο,
και διχωστάς του ο Βασιλιός δεν ήκανε ένα ζάλο

Οι στρόβιλοι συμμετέχουν στην διαδικασία πτήσης

Πάντα με καταστάμενους ήπρασσε, και ξετρέχει
να μάθει εκείνα που' δασι, κ' εκείνος δεν κατέχει

Οι περιδινήσεις θέτουν δύσκολα προβλήματα (για αιώνες άλυτα)



Ας μάθουμε από αυτόν που ξέρει καλύτερα να φτιάχνει πολύπλοκες δίνες!