



Στραβές εξισώσεις ... κι ανάποδες

[Η τέχνη της στραβής τροχιάς]

Σταύρος Κομηνέας

Κθαγηγής, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Επίσκεψη σχολείων. Ηράκλειο, 3-5 Φεβρουαρίου 2026

Σπουδαίες εξισώσεις - Στραβά αποτελέσματα

Εξισώσεις περιγράφουν φυσικά φαινόμενα.

- Κυματάκια στη θάλασσα, Ρευστά, Φως σε οπτικές ίνες
 - ...και πολλά άλλα.
 - Μπορεί να είναι περίπλοκες (π.χ., $i\frac{\partial\psi}{\partial t} = -\frac{1}{2}\Delta\psi + \kappa|\psi|^2\psi$).
Αυτό όμως δεν είναι το μόνο κακό τους.
 - Επιπλέον δίνουν και στραβά αποτελέσματα!
- Δηλαδή, **στραβές κινήσεις, στραβές τροχιές...**

Από την ζωγραφική στη φύση

Πριν δούμε περισσότερα για **σπουδαίες εξισώσεις**, λύσεις και τροχιές (δηλαδή **καμπύλες** στον χώρο),

ας δούμε τους **σπουδαίους ζωγράφους** που ξέρουν να ενώνουν τις **γραμμές αρμονικά**

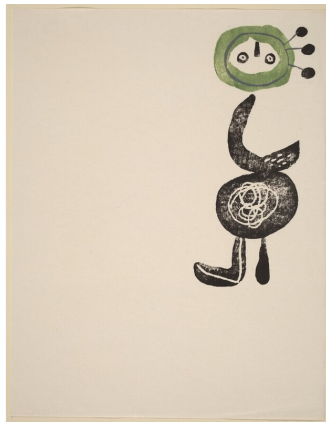
Σπουδαία ζωγραφική

M.C. Escher (Dutch, 1898 - 1972)



Homage to Abruzzo, 1958

Jean Miró (Spanish, 1893 - 1983)



Untitled [plate LIII]

Είδαμε ασυνήθιστα έργα ζωγραφικής, με γραμμές που δεν φαίνεται να ταιριάζουν αμέσως στο μάτι.

→ Ας δούμε τώρα ασυνήθιστα φαινόμενα στην φύση.

Windsurfing

Wikipedia: Windsurfing is a wind-propelled water sport that is a combination of sailing and surfing.



Παρατηρούμε κάτι περίεργο εδώ;

Μαθαίνουμε Windsurfing

Ας το δούμε σε αργή κίνηση.



Σε ποια κατεύθυνση θα κινηθεί η σανίδα;

Στραβός είναι ο γιαλός ή στραβά αρμενίζουμε;

Τι παράξενο! Δεν τρέχει η σανίδα προς τον αέρα, αλλά κάθετα σε αυτόν.



Μάλιστα, οι δύο windsurfers κινούνται σε **αντίθετη κατεύθυνση!**
(με τον ίδιο άνεμο)

Πολλά παράξενα οφείλονται στους στροβίλους των ρευστών (αερίων ή υγρών)...

Στρόβιλος στο νερό

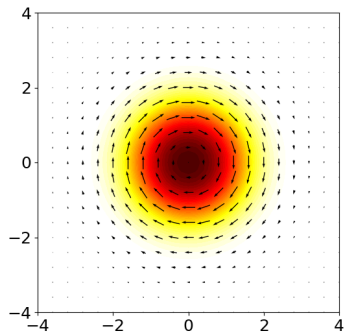


...και πολλά όμορφα, επίσης.

Δίνες στην επιφάνεια υγρού



Μέσα σε έναν μαγνήτη - Επάνω σε ένα κεφάλι



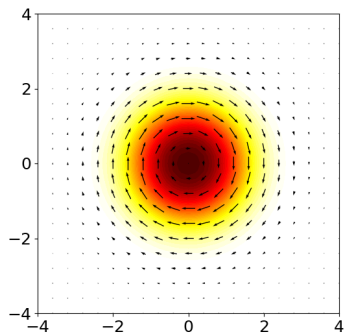
Προσωμοίωση, με χρήση της
εξίσωσης Landau-Lifshitz.



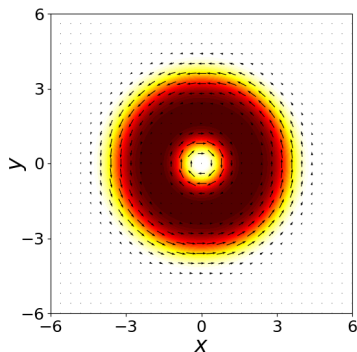
Πηγή: [Wikipedia](#).

Περίπλοκο στο μάτι - Μαθηματικά απλό!

Τυλιγμένο



Διπλοτυλιγμένο;



Ο κλάδος την **τοπολογία** λέει ότι τα βελάκια μπορούν να τυλιχθούν μόνο με λίγους και συγκεκριμένους τρόπους! (τους οποίους έχουμε μελετήσει καλά.)

Ας σπρώξουμε στην ευθεία τα τυλιγμένα

- Ας δούμε πώς κινείται το **διπλοτυλιγμένο**.
- Ας δούμε πώς κινείται το **τυλιγμένο**.

Τι παράξενο: Σπρώχνω προς τα εδώ και πάει προς τα εκεί!

Πάει στραβά!

Ας βάλουμε τώρα μαζί

Τέχνη και Επιστήμη

Τέχνη και Μαγνητισμός by Takis

Artist Takis (Παναγιώτης Βασιλάκης; 29 October 1925 – 9 August 2019) made sculptures that combine science and technology with natural phenomena, ancient art and music.

In 1958 Takis began to experiment with magnets and magnetic energy in his sculpture.

(Πηγή: [Tate Modern](#), Λονδίνο.)

Art collection: Magnetic fields.

Η διάταξη των μικρών μαγνητών στο μπρασελέ, μας θυμίζει το τυλιγμένο σχήμα που είδαμε νωρίτερα.



Πριν φύγουμε, ας συζητήσουμε: Τι παράγει η επιστήμη;

Παράγει γνώση και

Ανοίγει τον δρόμο για πολλά άλλα.

- Το internet ξεκίνησε στο CERN λόγω της ανάγκης συνεννόησης μεταξύ των Φυσικών, Ηλεκτρονικών κλπ.
- Το φίλτρο της ηλεκτρικής σκούπας βασίστηκε σε ανακαλύψεις του Manhattan Project (για την ατομική βόμβα).

Σήμερα, στην επιστήμη δουλεύουν πολλοί
εντός και εκτός πανεπιστημίων!

Εσείς, πού θα θέλατε να δουλέψετε;

Πολλοί ερευνητές μελετούν αυτά τα θέματα

Αρκετοί οργανισμοί και βιομηχανίες αναζητούν εργαζόμενους και ερευνητές για την μελέτη και εφαρμογή τέτοιων φαινομένων.

Φαινόμενα με τοπολογικά αντικείμενα στην φύση μελετάει το επιστημονικό δίκτυο (100άδες ερευνητές στην Ευρώπη)



Topological
Textures in
Condensed
Matter

