

## Βιβλία

1. S. Ross. Βασικές αρχές θεωρίας πιθανοτήτων. Εκδόσεις Κλειδάριθμος (2012).
2. Μ. Κούτρας. Εισαγωγή στην θεωρία πιθανοτήτων και εφαρμογές.

### Εισαγωγικά θέματα

- ▶ Τυχαιότητα
- ▶ Σημασία του αριθμού της πιθανότητας

## Ντετερμινισμός

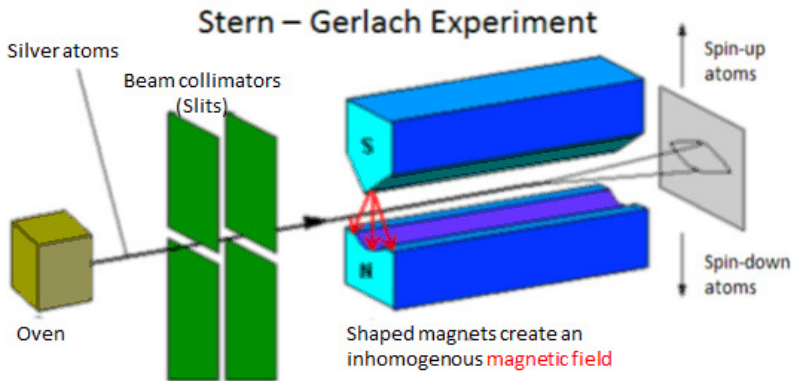
Laplace, 1812. Αναλυτική Θεωρία των Πιθανοτήτων.

Έστω ότι υπήρχε μια διάνοια που θα μπορούσε σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή να γνωρίζει όλες τις δυνάμεις που θέτουν σε κίνηση τη φύση, καθώς και όλες τις θέσεις όλων των αντικειμένων από τα οποία η φύση αποτελείται. Εάν αυτή η διάνοια μπορούσε να καταθέσει όλα αυτά τα δεδομένα προς ανάλυση, τότε θα ήταν δυνατή η σύνθεση ενός και μόνο μαθηματικού τύπου που θα περιελάμβανε όλες τις κινήσεις των μεγαλύτερων σωμάτων του σύμπαντος, καθώς και τις κινήσεις ακόμα και του ελάχιστου ατόμου. Για μια τέτοια διάνοια τίποτα δεν θα ήταν αβέβαιο, και το μέλλον, όπως ακριβώς και το παρελθόν, θα ξεδιπλωνόταν με ακρίβεια μπροστά στα μάτια της.

## Αυθεντική τυχαιότητα

Υπάρχουν (;) φαινόμενα μη ντετερμινιστικά.

Τα συναντάμε στον μικρόκοσμο και τα περιγράφει η Κβαντομηχανική. Παράδειγμα στο πείραμα Stern-Gerlach (1922).



Συζήτηση σε εξέλιξη.

1. Rae Alastair. Κβαντομηχανική: πλάνη ή πραγματικότητα; 1988. (Καλύτερη η 2η έκδοσή του, το 2004, στα αγγλικά)
2. T. Maudlin. Philosophy of Physics: Quantum Theory. 2019.

## Τυχαία φαινόμενα

- ▶ Φαινόμενα σε πολυπλοκα/χαοτικά ντετερμινιστικά συστήματα. Π.χ. ρίψη νομίσματος, καιρός, χρόνος ζωής ανθρώπου.
- ▶ Αυθεντικά τυχαία φαινόμενα.

Πιθανότητα: Αριθμός που ποσοτικοποιεί την άγνοιά μας για την αλήθεια μιας πρότασης. Για κάτι που θα συμβεί στο μέλλον ή συνέβη στο παρελθόν.

### Παραδείγματα

1. Η επόμενη ρίψη αυτού του ζαριού θα φέρει 2.
2. Θα βρέξει αύριο.
3. Ο Σωτήρης θα γράψει τουλάχιστον 18 στις πανελλήνιες.
4. Ο Μέγας Αλέξανδρος πέθανε από δηλητηρίαση.
5. Το σύμπαν δημιουργήθηκε από μια μεγάλη έκρηξη.

Η πιθανότητα το νόμισμα να φέρει γράμματα είναι 50%

Τι σημαίνει αυτή η δήλωση;

### Σημασία του αριθμού της πιθανότητας

Δύο βασικές ερμηνείες.

- ▶ Αντικειμενική-συχνοτική.
- ▶ Υποκειμενική.

Υπάρχουν ακόμα η Κλασική, η Λογική, η Propensity.

Δείτε το εξής άρθρο:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Probability\\_interpretations](https://en.wikipedia.org/wiki/Probability_interpretations).

## Συχνοτική ερμηνεία

Κατάλληλη σε μαζικά φαινόμενα (π.χ., άτομα ενός αερίου) ή επαναλαμβανόμενα γεγονότα.

A: πιθανό αποτέλεσμα σε ένα τυχαίο πείραμα.

$N_n$  πλήθος πραγματοποιήσεων του A σε  $n$  πραγματοποιήσεις του πειράματος.

$$\text{Πιθανότητα του A} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{N_n}{n}$$



## Υποκειμενική ερμηνεία

Πιθανότητα=Βαθμός πεποίθησης ενός ατόμου σε ένα ενδεχόμενο.

Κατάλληλη για μη επαναλαμβανόμενα φαινόμενα. Π.χ., επιτυχία στις πανελλήνιες, σεισμός αυτό το μήνα, αιτία θανάτου του Μεγάλου Αλεξάνδρου.

## Κλασική ερμηνεία

Κατάλληλη όταν έχουμε «ισοπίθανα» σενάρια.

$$\text{Πιθανότητα} = \frac{\text{πλήθος ευνοϊκών σεναρίων}}{\text{πλήθος δυνατών σεναρίων}}$$

## Αντικείμενο του μαθήματος

- ▶ Καθορισμός πιθανοτήτων μέσω του κλασικού ορισμού.  
(Κεφάλαια 1 και 2)
- ▶ Ο λογισμός (τα μαθηματικά) των πιθανοτήτων.  
Μας δίνεται η πιθανότητα κάποιων ενδεχομένων και βρίσκουμε την πιθανότητα άλλων. Μελέτη τυχαίων ποσοτήτων. Υπολογισμός άλλων, παράγωγων μεγεθών (μέσες τιμές).