

# Σκέψεις για τα Μαθηματικά και την Φυσική

Θανάσης Χατζησταυρακίδης

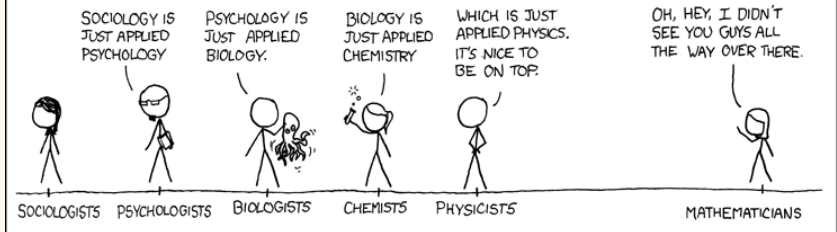
Ινστιτούτο Ρούτζερ Μπρόσκοβιτς, Ζάγκρεμπ

Διάλεξη στην Αναγνωστική Εταιρεία Κέρκυρας

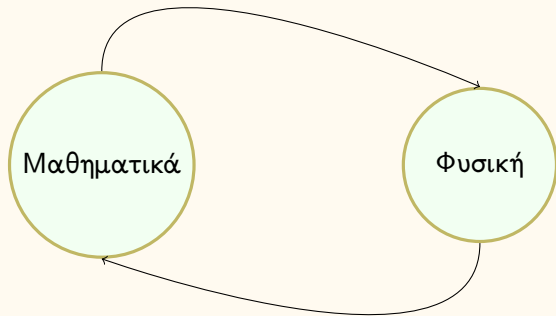
Σεπτέμβριος 2022

# FIELDS ARRANGED BY PURITY

→  
MORE PURE



<https://xkcd.com/435/>

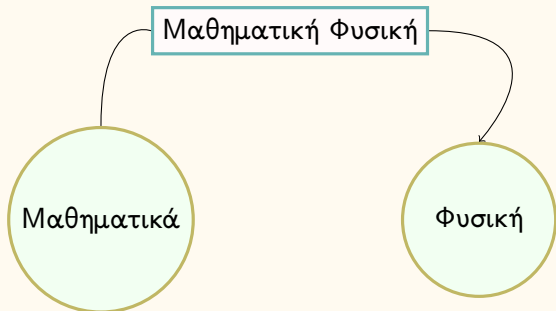


‘Το θαύμα της καταλληλότητας της γλώσσας των μαθηματικών για την διατύπωση των νόμων της φυσικής είναι ένα θαυμάσιο δώρο που ούτε το κατανοούμε ούτε είμαστε αντάξιοί του.

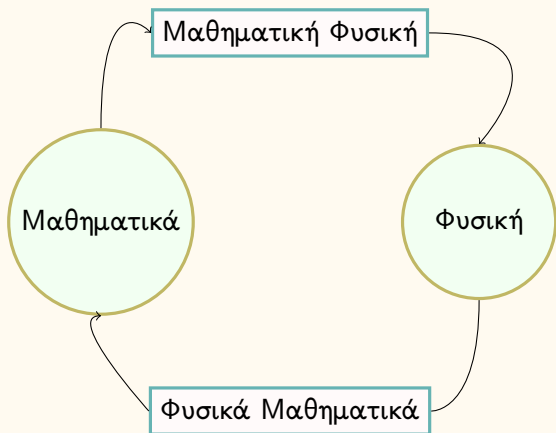
Θα πρέπει να είμαστε ευγνώμονες για αυτό το δώρο και να ελπίζουμε ότι θα παραμείνει εν ισχύ στην μελλοντική έρευνα και ότι θα επεκταθεί, [...] προς ευχαρίστησή μας, αν και ίσως επίσης προς σύγχυσή μας, σε ένα ευρύ φάσμα γνωστικών κλάδων.’

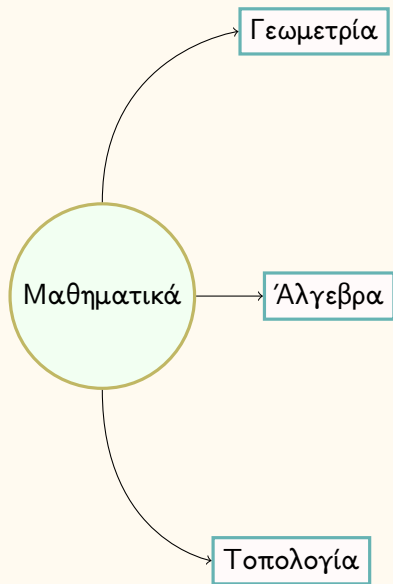
«η παράλογη αποτελεσματικότητα των μαθηματικών στις φυσικές επιστήμες»  
Eugene Wigner 1960

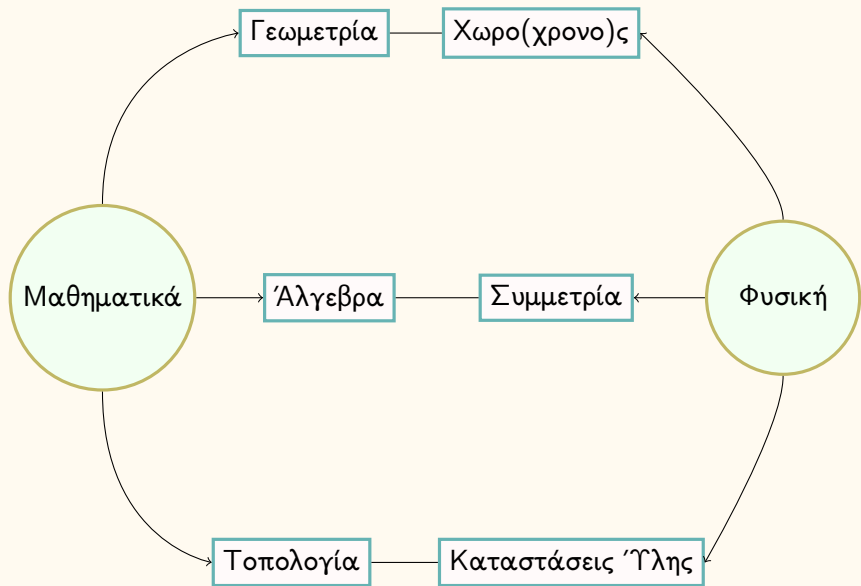
## Μια αμφίδρομη σχέση



## Μια αμφίδρομη σχέση



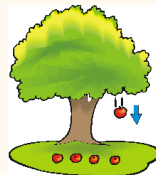
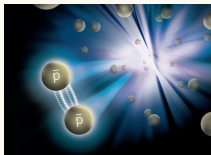






# Τέσσερις Θεμελιώδεις Αλληλεπιδράσεις

Ηλεκτρομαγνητική / Ισχυρή Πυρηνική / Ασθενής Πυρηνική / Βαρυτική



Βαρύτητα



Γενική Θεωρία Σχετικότητας

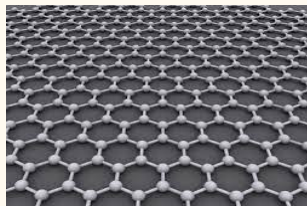
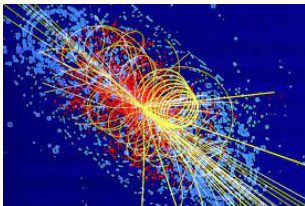
Σωματίδια/Ύλη



Κβαντική Θεωρία Πεδίου

# Κβαντική Θεωρία Πεδίου

Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων & Φυσική Συμπυκνωμένης Ύλης



Βαρύτητα

Σωματίδια/Ύλη

Γενική Θεωρία Σχετικότητας

Κβαντική Θεωρία Πεδίου

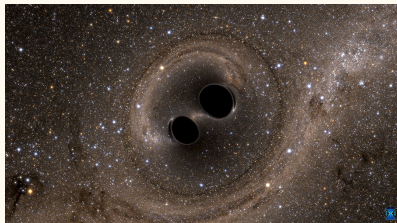
Γεωμετρία

Συμμετρία

# Γεωμετρία



$\Gamma$     $U$     $\Phi$



# Άλγεβρα

‘Η άλγεβρα είναι η προσφορά του διαβόλου στον μαθηματικό.  
Ο διάβολος λέει: “θα σου δώσω αυτήν την πανίσχυρη μηχανή, η οποία θα απαντήσει σε όποια ερώτηση επιθυμείς. Το μόνο που πρέπει να κάνεις είναι να μου δώσεις την ψυχή σου, δηλαδή να απαρνηθείς την γεωμετρία [...]’

Sir Michael Atiyah

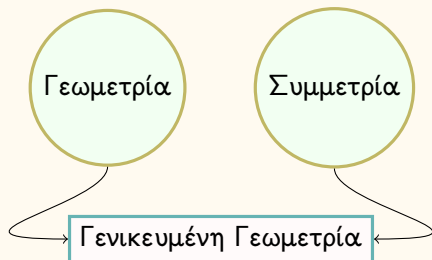
# Άλγεβρα και Συμμετρία





# Συμμετρία U Φυσική





# Τοπολογία

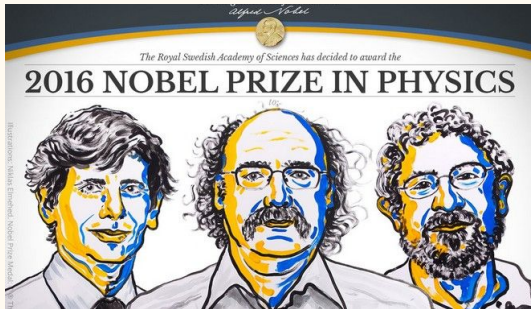


Κεραμική των Keenan Crane & Henry Segerman.

# Τοπολογία → Φυσική

Καταστάσεις της ύλης

στερεό / υγρό / αέριο / πλάσμα / ... πολλές ακόμα!!!



# Τοπολογία ← Φυσική

## Τοπολογική Κβαντική Θεωρία Πεδίου

4 μετάλλια Fields: Donaldson, Jones, Witten, Kontsevich

Βαρύτητα

Σωματίδια/Ύλη

Γενική Θεωρία Σχετικότητας

Κβαντική Θεωρία Πεδίου

Κβαντική Βαρύτητα;

Τι είναι;;;

“Οι άνθρωποι [...] ανακαλύπτουν πως αυτό που πραγματικά θέλουν δεν είναι συνήθως απλά μια συλλογή απαντήσεων, αυτό που επιζητούν είναι η κατανόηση.”

William Thurston



René Magritte "La Victoire"