



Τμήμα Φυσικής

Γ. Ίτσκος
Αναπλ. Καθηγητής
Πρόεδρος Τμήματος

Γιατί σπουδές στην Φυσική

- Η Φυσική είναι σημαντική για να καταλάβουμε:

Τον κόσμο γύρω, μέσα και πέρα από εμάς

Περιλαμβάνει την ποιοτική και ποσοτική μελέτη όλων των μορφών της φύσης από τον μικρόκοσμο μέχρι τον μακρόκοσμο

- Αποτελεί βάση των φυσικών και πολυτεχνικών επιστημών
- Ερέθισμα της φαντασίας και πρόκληση για δημιουργικότητα
- Οδηγός μεγάλων ανακαλύψεων με άμεσο αντίκτυπο στην τεχνολογία και στην καθημερινή ζωή:

Computers, CDs, Lasers, φωτοβολταικά, Υπέρηχοι, MRI

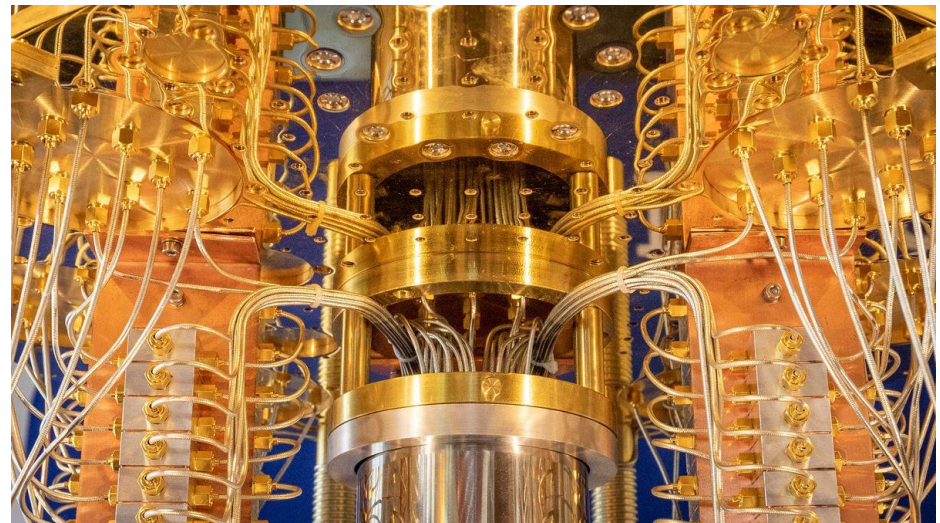
Γιατί σπουδές στην Φυσική

Τι μαθαίνει/αναπτύσει κάποιος σπουδάζοντας φυσική:

- *Αναλυτική Ικανότητα – Κριτική Σκέψη*
- *Δημιουργικότητα - Φαντασία*
- *Εφαρμογή μαθηματικών στην περιγραφή φυσικών φαινομένων*
- *Πειραματικές Δεξιότητες*
- *Στατιστική επεξεργασία/ανάλυση δεδομένων*
- *Ομαδικό πνεύμα εργασίας*
- *Δεξιότητες προγραμματισμού/σχεδιασμού*
- *Εκπαίδευση φοιτητών σαν “λύτες” πολύπλοκων προβλημάτων*
- ☐ Βασικά προτερήματα για μεγάλο εύρος επαγγελμάτων
- ☐ Διεθνής εμπειρία δείχνει ότι απόφοιτοι φυσικής προτιμούνται από απόφοιτους άλλων σχολών σε επαγγέλματα εκτός γνωστικού αντικειμένου

Φυσική στην καθημερινότητα - Υπολογιστές

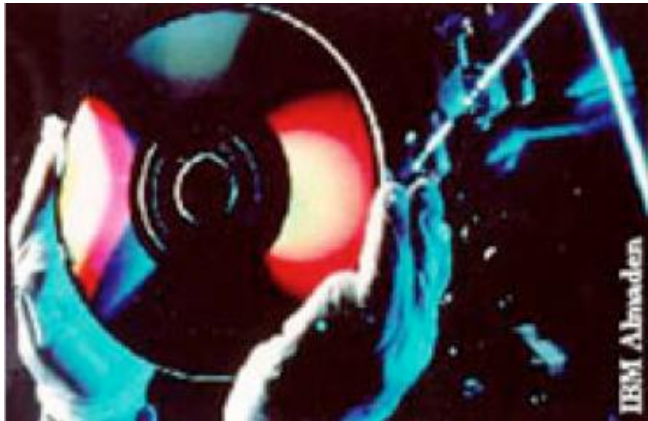
- *Eniac (1945): Ο πρώτος ψηφιακός ηλεκτρονικός υπολογιστής στον κόσμο, σχεδιάστηκε υπό την εποπτεία του Καθηγητή Φυσικής Τζον Μόχλι*
- *Πρόοδος της φυσικής στον τομέα μαγνητικών υλικών, ημιαγωγών, λεπτών υμενίων, ηλεκτρονικών διατάξεων οδήγησε σε μικρούς και οικονομικούς, ατομικούς Η/Υ*
- *Φυσικοί πρωτοστατούν στην εφαρμογή της κβαντικής φυσικής για τον σχεδιασμό κβαντικών υπολογιστών και αλγορίθμων*
Quantum Information & Computing



Φυσική στην καθημερινότητα: Lasers

Τα lasers αποτελούν σήμερα μια βιομηχανία της τάξης των $\text{€}10^{10}$
Η ζωή μας έχει αλλάξει από μια ανακάλυψη η οποία αρχικά
θεωρήθηκε ότι δεν έχει καμιά πρακτική αξία

Οπτική αποθήκευση



Κοπή με laser



Εγχείρηση με laser



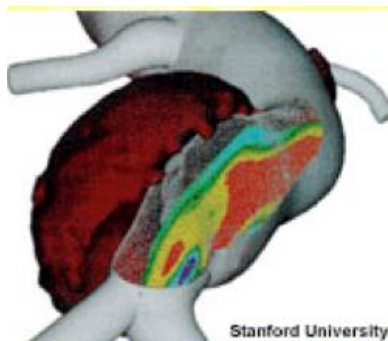
Φυσική και Ιατρική

Έρευνα στην φυσική χρησιμοποιείται για ανάπτυξη νέων τεχνικών για αντιμετώπιση ασθενειών και νέων τρόπων για γρήγορη διάγνωση προβλημάτων υγείας

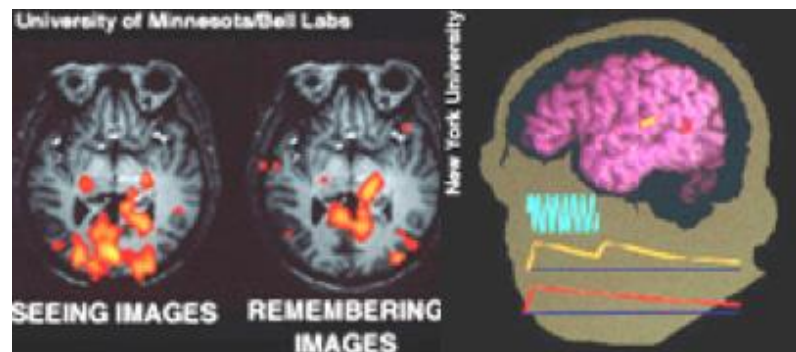
Υπέρηχοι



3-Δ μοντελοποίηση ροής αίματος



Μαγνητική τομογραφία



Θεραπεία με ακτινοβολία με χρήση επιταχυντών σωματιδίων
Κυκλοτρόνια – αδρονική θεραπεία



Επαγγελματική καριέρα με πτυχίο φυσικής

Έρευνα { βασική – Ακαδημαϊκή καριέρα
 { βασική – βιομηχανική έρευνα

Μέση Εκπαίδευση

Ιατρική φυσική – ειδίκευση σε τεχνολογία σχετιζόμενη με ιατρική.

Εξερεύνηση και εκμετάλλευση ενέργειας – ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Γεωφυσική και Αστροφυσική

Ηλεκτρονικά – Νανοτεχνολογία

Προγραμματισμός/Πληροφορική

Τεχνικός/Επιστήμονας ερευνητικού εργαστηρίου

Καριέρα μη σχετιζόμενη άμεσα με γνωστικό αντικείμενο

Σύμβουλοι επιχειρήσεων – ανάπτυξη προϊόντος ή συστήματος software

Επιχειρησιακοί αναλυτές

Χρηματοοικονομικοί αναλυτές

Τεχνικοί συγγραφείς – επιστημονική δημοσιογραφία

Δικηγόροι διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας

Μετεωρολογία

Ελεγκτές εναέριας

κυκλοφορίας

Γιατί σπουδές Φυσικής στο UCSY

- Υψηλής ποιότητας και διεθνώς αναγνωρισμένο διδακτικό και ερευνητικό πρόγραμμα (Κατάταξη στην Λίστα Σαγκάης)
- Διδασκαλία από καταξιωμένους ερευνητές στο πεδίο της έρευνάς τους, με εξαιρετικά βιογραφικά και μεταπτυχιακές σπουδές στα καλύτερα πανεπιστήμια των ΗΠΑ και Ευρώπης.
- Ακροατήρια φοιτητών αρκετά μικρά (<30 φοιτητές) επιτρέπουν άμεση αλληλεπίδραση μεταξύ διδασκόντων και διδασκομένων και αφιέρωση χρόνου στην συζήτηση θεμάτων και προβλημάτων
- Προτεραιότητα για το τμήμα η πλέον αποτελεσματική και εκπαιδευτική κατάρτιση των φοιτητών και προετοιμασία τους για έρευνα, διδασκαλία αλλά και ανάπτυξη τρόπου σκέψης για επίλυση προβλημάτων

Γιατί σπουδές Φυσικής στο UCY

Πρόγραμμα σπουδών αποτελείται από ένα συνδυασμό:

βασικής εκπαίδευσης - μαθημάτων κορμού (πρώτα 5 εξάμηνα)
εξειδίκευσης - μαθημάτων επιλογής (3 εξάμηνα)

Επιλογές επικεντρώνονται σε μαθήματα σχετιζόμενα με τις βασικές ερευνητικές κατευθύνσεις που υπάρχουν στο τμήμα

Θεωρητική και πειραματική πυρηνική και σωματιδιακή φυσική

Θεωρητική και πειραματική φυσική συμπυκνωμένης ύλης

Φωτονική, lasers και οπτοηλεκτρονική

Θεωρητική και υπολογιστική Βιοφυσική

Γιατί σπουδές Φυσικής στο UCY

Ενθάρυνση για εκπόνηση διπλωματικής εργασίας - προαιρετική

Διπλωματική εργασία μπορεί να αποτελέσει τμήμα δημοσίευσης σε επιστημονικό περιοδικό ή παρουσίασης σε διεθνές συνέδριο

Δυνατότητα συμμετοχής σε ερευνητικές εργασίες σε διεθνή ερευνητικά κέντρα (CERN, Fermilab, DESY, KAIST (Κορέα)) και εξαιρετικά πανεπιστήμια

Απασχόληση σε καλοκαιρινά projects και θερινά σχολεία

Απόφοιτοι Φυσικοί του UCSY

Μεγάλο ποσοστό παλαιότερων αποφοίτων στη μέση εκπαίδευση

Πρόσφατα χρόνια, μεταστροφή σε άλλες περιοχές:

30% φυσική*, ιατρική φυσική, ανανεώσιμες πηγές ενέργειες, φυσική περιβάλλοντος

15% τμήματα πολυτεχνικής (ηλεκτρολόγοι/μηχανολόγοι μηχανικοί)

10% διδακτική της φυσικής

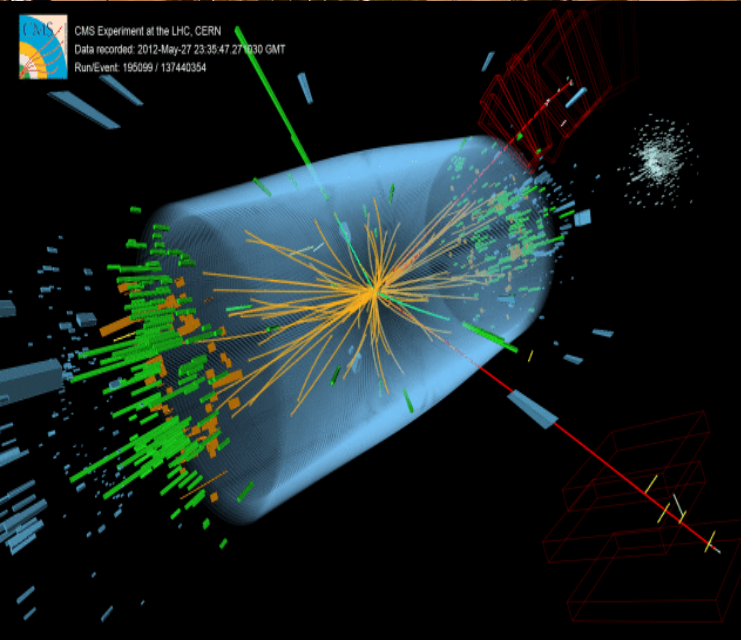
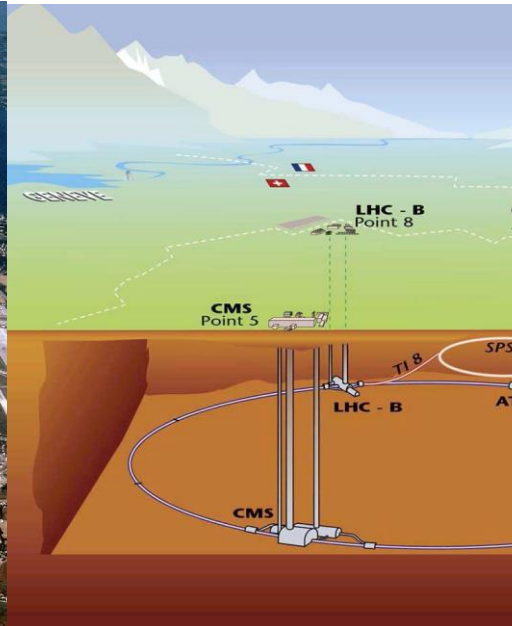
5-10% οικονομικά, επιχειρήσεις, διοίκηση επιχειρήσεων

35% μέσης εκπαίδευση είτε σε ιδιωτικά σχολεία ή ιδιαίτερα μαθήματα

- Θέση ακαδημαϊκού προσωπικού (Επίκουρος Καθηγητής/Καθηγήτρια) στο τμήμα Χημικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου του Texas A&M και στο τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Temple (USA)
- ❑ Μεταπτυχιακοί υπότροφοι σε ευρωπαϊκά πανεπιστήμια (Cambridge, Oxford, Imperial, Pisa, Aachen, Grenoble, Amsterdam, Uppsala) και πανεπιστήμια ΗΠΑ (UCLA, Rutgers, Michigan, Duke, Ohio, Maryland).
- ✧ Κάτοχοι Ph. D. συνεχίζουν την καριέρα τους σε διεθνή ερευνητικά κέντρα (CERN, DESY, Fermilab), στο Ινστιτούτο Κύπρου αλλά και σε μεγάλου κύρους Πανεπιστήμια (Princeton, MIT, Ecole Polytechnique, ETH, Stony Brook)

Εργαστήριο Υψηλών Ενεργειών

Δρς. Π. Ραζής, Φ. Πτωχός και Η. Saka



- Έρευνα για νέα φαινόμενα πέρα από το Καθιερωμένο Πρότυπο:
 - Υπερσυμμετρικά σωματίδια στον τομέα του Higgs
 - Επιπλέον ουδέτερα ή φορτισμένα βαθμωτά (ψευδο-βαθμωτά) μποζόνια
 - Βαριά φερμιόνια, λεπτο-quarks
- Εφαρμογή Μηχανικής μάθησης/Τεχνικής νοημοσύνης για ανακάλυψη νέας φυσικής
- Νέοι ανιχνευτές και συστήματα σκανδαλισμού

Κοσμολογία - Βαρύτητα - Θεωρία χορδών

Δρ Ν. Τούμπας

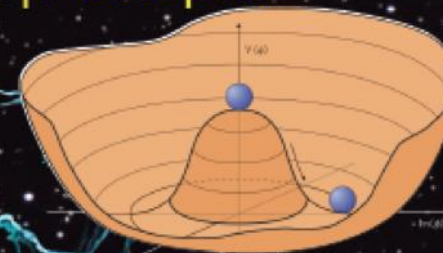
Αφθόρμητο σπάσιμο
υπερσυμμετρίας στην θεωρία
χορδών

Κοσμική Θερμική Ακτινοβολία



Πληθωρισμός σε υπερβαρύτητα
και ενωποιημένες θεωρίες (GUT)

galaxy cluster



Θεωρίες βαρύτητας

Θεωρία Χορδών σε υψηλές θερμοκρασίες

lensed galaxy images

Δημιουργία γαλαξιών

Βαρυτικοί φακοί

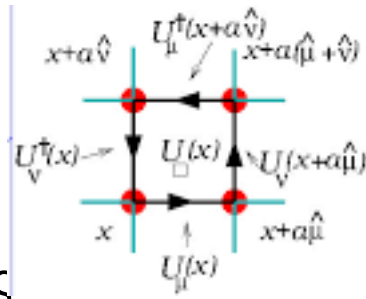
distorted light-rays



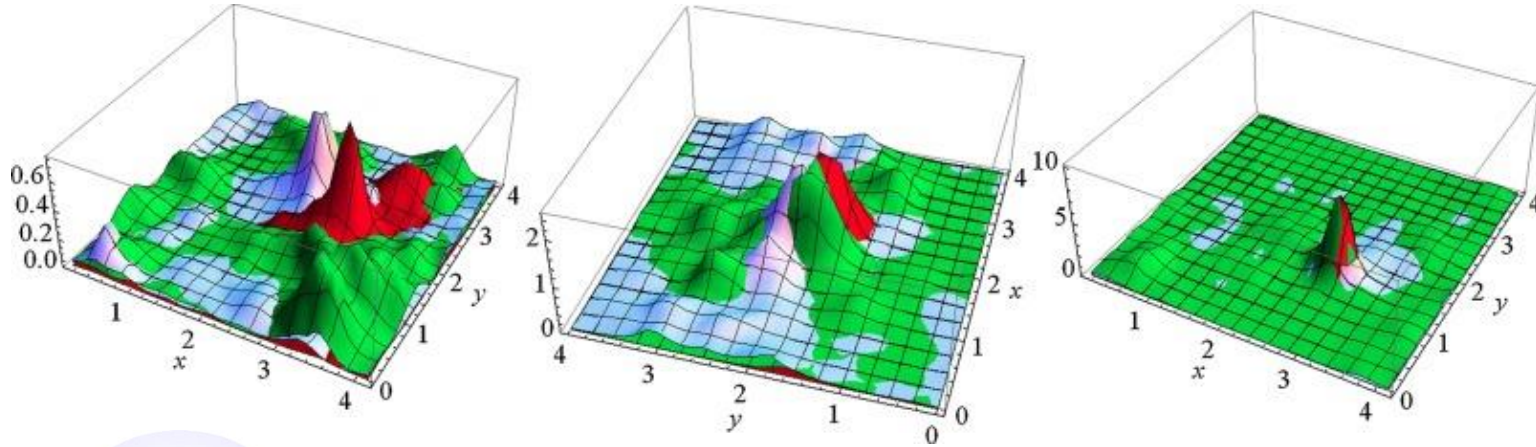
Κβαντικές Θεωρίες Πλέγματος

SU(N) Θεωρίες Βαθμίδος

Δρ. Χ. Παναγόπουλος

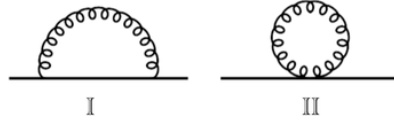


Τοπολογικά φαινόμενα
Σπάσιμο χειραλικής συμμετρίας

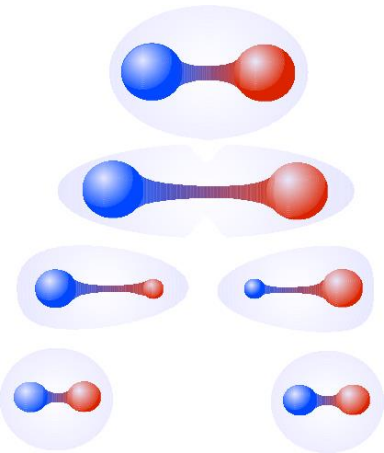
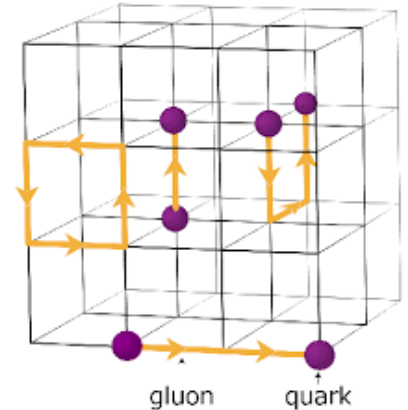
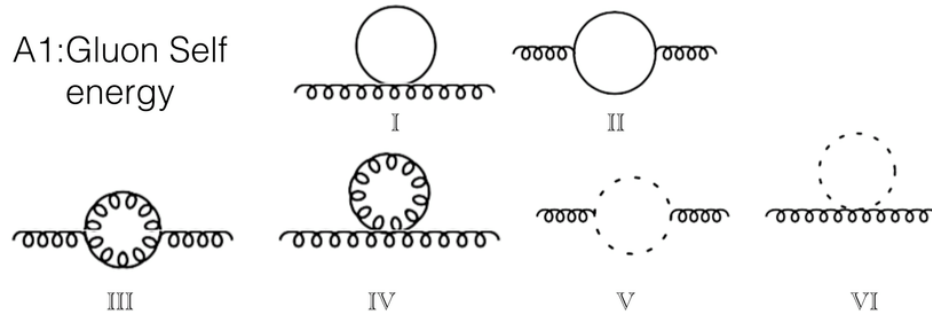


Επανακανονικοποίηση

A0: Quark Self energy



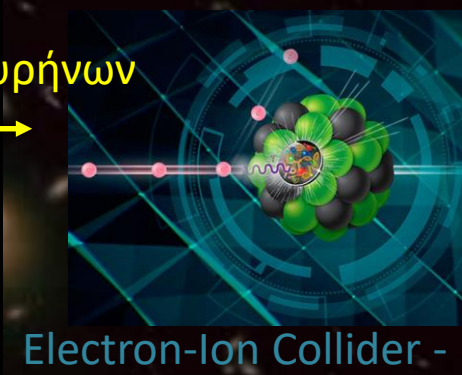
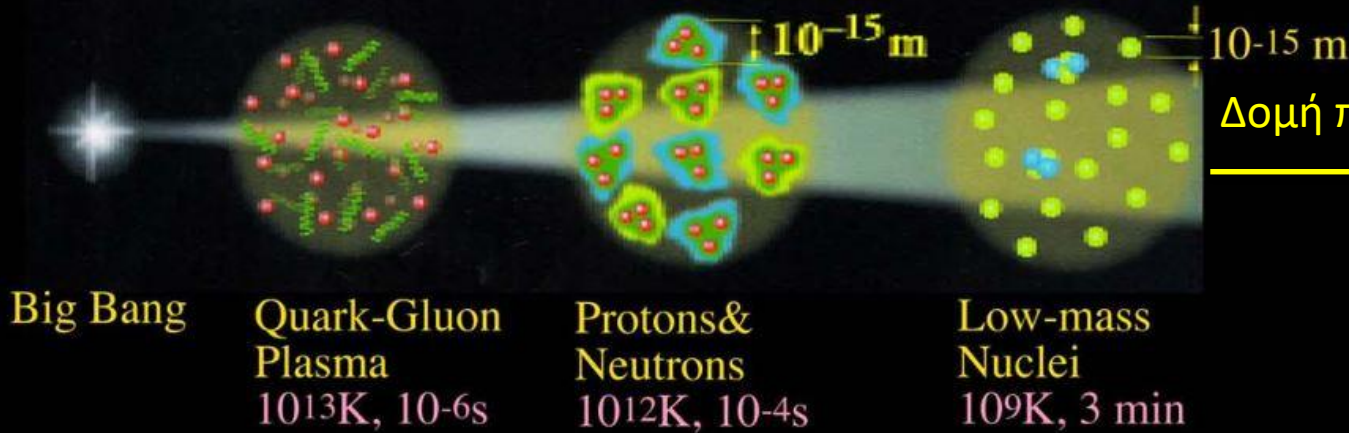
A1: Gluon Self energy



Φαινόμενο
περιορισμού

Κβαντική Χρωμοδυναμική στο πλέγμα

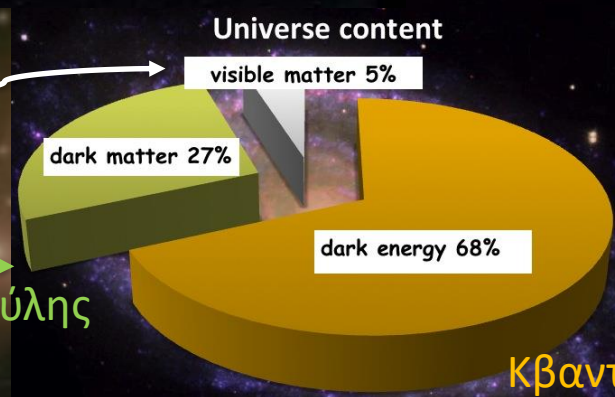
Δρ. Κ. Αλεξάνδρ



Ιδιότητες κούρκς και γκλουονίων, της πρώτης ορατής ύλης του Σύμπαντος

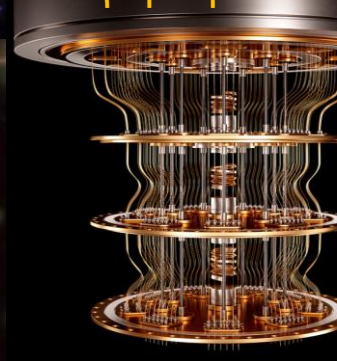
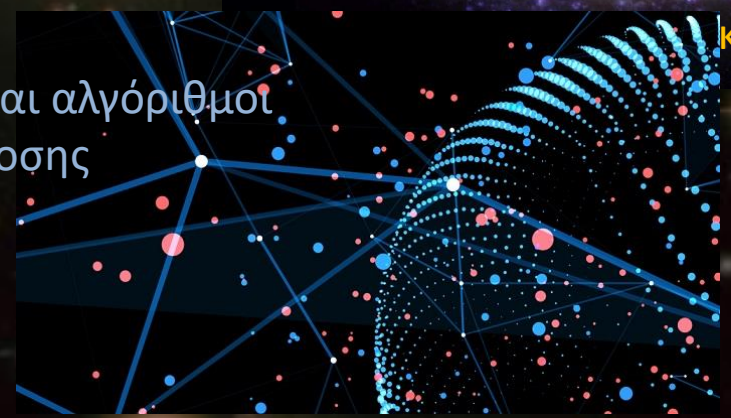
Ιδιότητες νουκλεονίων και άλλων αδρονίων

Ανίχνευση μαύρης ύλης



Κβαντικοί υπολογισμοί και αλγόριθμοι

Υπολογιστές και αλγόριθμοι υψηλής απόδοσης



ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΒΙΟΦΥΣΙΚΗ

Δρς. Γιώργος Αρχοντής και Σπύρος Σκούρτης

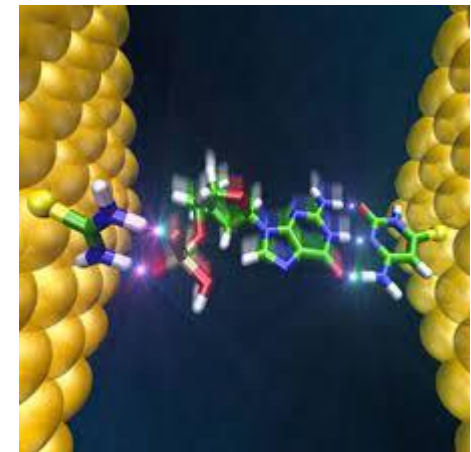
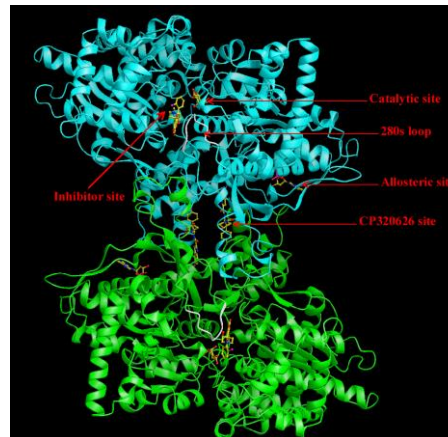
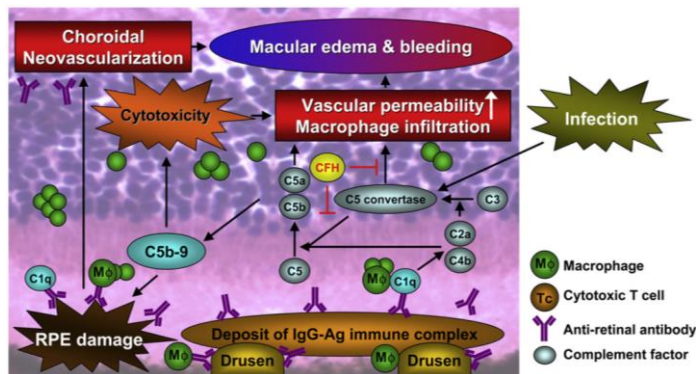
Χρήση της Φυσικής στη Μελέτη Βιολογικών Μορίων

Επεξήγηση της Λειτουργίας Πρωτεϊνών με Προσομοιώσεις Κλασσικής Και Κβαντικής Φυσικής

Μοριακή Κατανόηση Ασθενειών (Alzheimer, Διαβήτης, Ωχρά Κηλίδα)

Σχεδιασμός Φαρμάκων

Μοριακά Ηλεκτρονικά



Εργαστήριο Φωτονικής/Οπτοηλεκτρονικής

Δρς. Α. Όθωνος και Κ. Χριστοφίδης

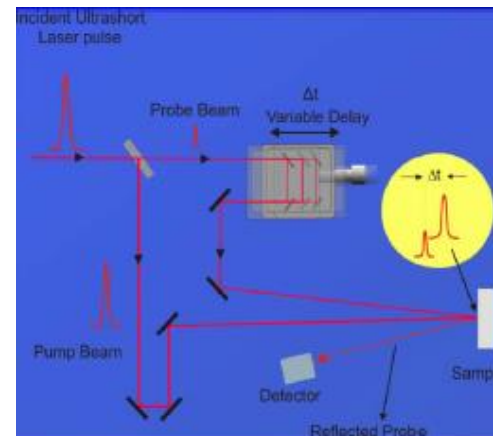
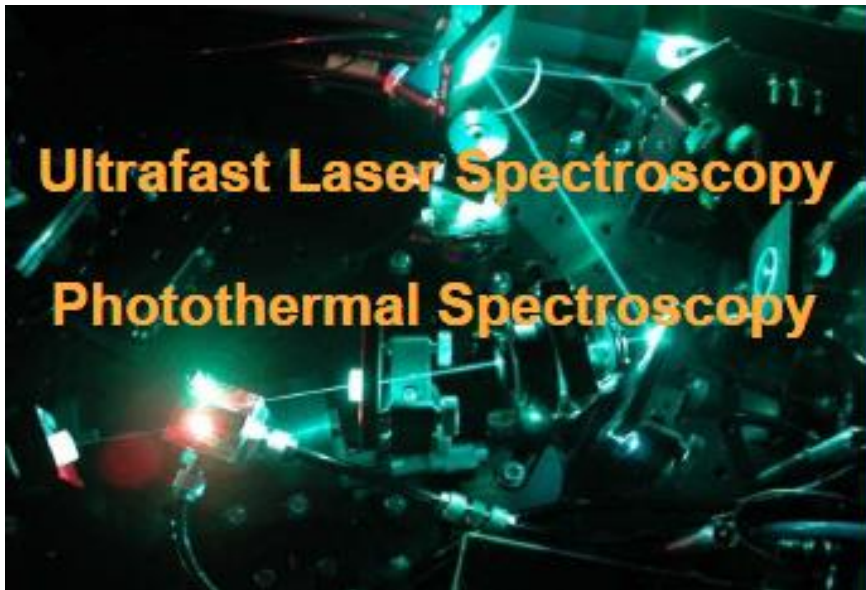


Φωτονική αποτελεί μια από τις σημαντικότερες μελλοντικές τεχνολογίες.

Χρησιμοποίηση του φωτός για αποθήκευση, μεταφορά δεδομένων όλων των μορφών

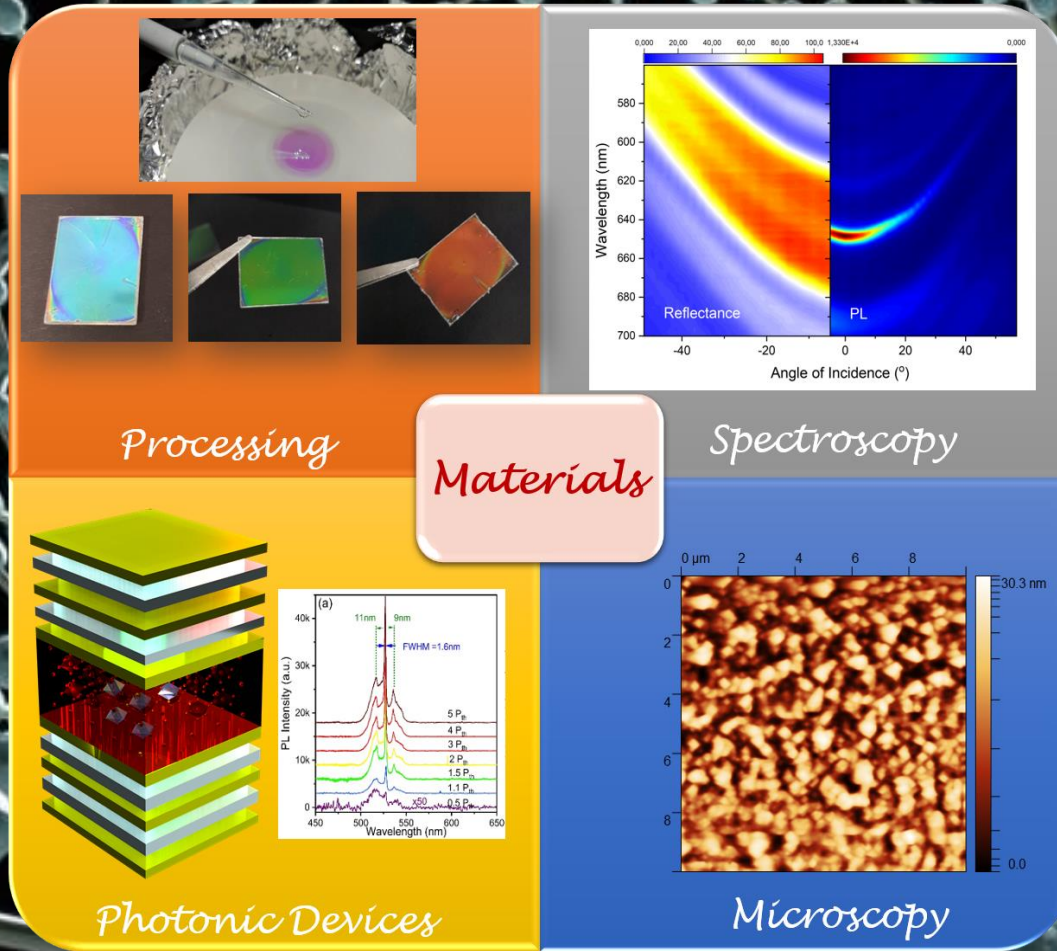
Επιθυμητή και στενή συνεργασία με τοπική και διεθνή βιομηχανία αλλά και εκπαιδευτικά ιδρύματα

Τεχνικές Ultra fast laser για ανίχνευση οπτικών και ηλεκτρονικών ιδιοτήτων νέων υλικών για ηλιακή ενέργεια και εφαρμογές συσκευών



Πρωτοποριακή τεχνική. Ένα από τα λίγα παγκοσμίως εργαστήρια που την χρησιμοποιούν

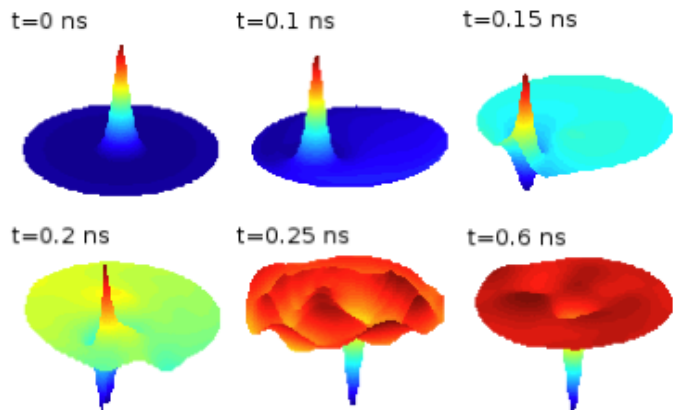
Δρ. Γ. Ίτσκος – Εργαστήριο Φυσικής Υλικών



➤ Μελέτη υλικών/νανουλικών για εφαρμογές στην οπτοηλεκτρονική και την φωτονική.

➤ Χρήση οπτικής φασματοσκοπίας και μεθόδων μικροσκοπίας για να μελετηθεί η φωτοφυσική και οι οπτοηλεκτρονικές ιδιότητες υλικών και να αξιολογηθεί η χρήση τους σε διατάξεις όπως lasers, LEDs, φωτοανιχνευτές, φωτοβολταϊκά κλπ.

Δρ. Θ. Τρυπηγιώτης – Εργαστήριο Spintronics



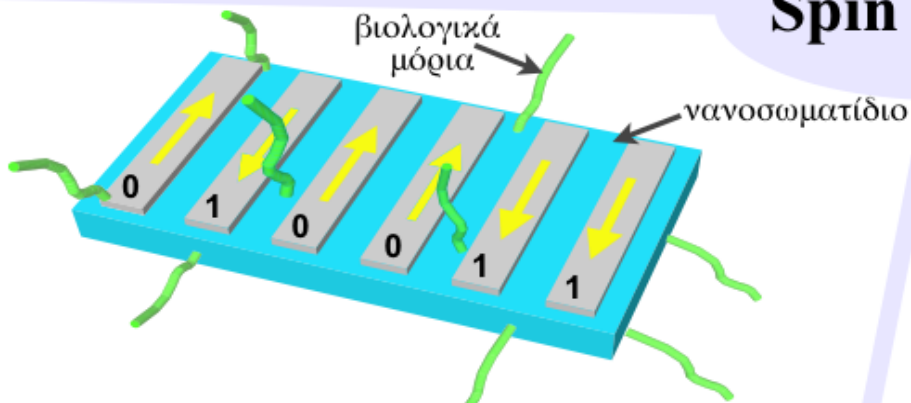
Νανομαγνητισμός:

- επίδραση σπιν σε μαγνητισμό
- υπερταχείες μνήμες νέας γενιάς

Γιατί βασική Φυσική του Σπιν ηλεκτρονίου;

- Χρήση σπιν σε νέες γενιές ηλεκτρονικών
 - αντικατάσταση ρεύματος με **ρεύμα σπιν**
 - **αμελητέα** κατανάλωση ενέργειας
 - **ανεύ προηγούμενου** ενεργειακή απόδοση
 - νέα είδη μνήμης υπολογιστών
- κβαντικοί υπολογιστές

Spin Physics

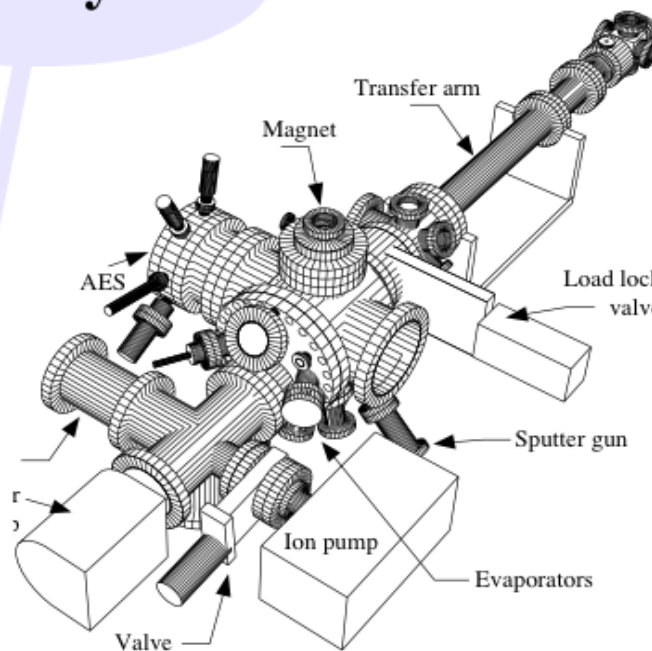


Μαγνητικά Νανοσωματίδια για:

- Βιοτεχνολογία
- Ανάλυση πετρελαιοπηγών

Πατέντες:

- Magnetic Tagging Techniques WO/2007/057718
- Magnetic Microarrays (GB0907072.3)
- Tagging Methods and apparatus (GB0907071.5).



Σύστημα
Υπερουψηλού
Κενού για
κατασκευή
υπέροκαθαρών
κρυστάλλων

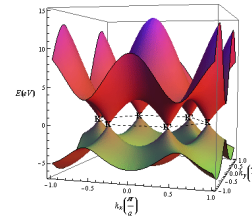
Έρευνα στη Θεωρητική Φυσική Συμπυκνωμένης Ύλης

Ερευνητική Ομάδα Κ. Μουλόπουλου

- **Τοπολογικοί Μονωτές και Γραφίνη**

«Φάση του Berry» σε εξωτικά φαινόμενα (Emergent Electromagnetic monopoles του Dirac, Anomalies, Chiralities κλπ.) σε όλη Συμπυκνωμένης Ύλης, καθώς και η (απρόσμενη) σχέση τους με θέματα στη Φυσική Υψηλών Ενέργειών

→ Quantum Computers (η Τοπολογία ενάντια στη Decoherence του περιβάλλοντος!) -- νέες εξωτικές Quantum Devices, καθώς και Σχετικιστική Φυσική (εξίσωση Dirac) στο τραπέζι σας.



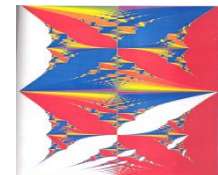
Graphene

- **Φυσική των Landau Levels σε Aharonov-Bohm Γεωμετρίες**

(θερμοδυναμικές μαγνητικές ιδιότητες των Heterostructures – νέοι δρόμοι στην εξήγηση του Fractional Quantum Hall Effect – ρόλος του “προκύπτοντος” spin-orbit coupling [λόγω της αλληλεπίδρασης Zeeman] σε εξωτικές συμπεριφορές. Γενικευμένη Φυσική Aharonov-Bohm **στο χωρόχρονο** και εφαρμογές σε novel devices, αλλά και σε θέματα Causality

- **Many-body κβαντική συνοχή στην ΥΠΕΡΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ**

(σε συστήματα με αλληλεπιδράσεις Coulomb, καθώς και η εξωτική (και άγνωστη) Φυσική των Quasicrystals)



Hall Resistance Butterfly

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΕΝΗΣ ΥΛΗΣ

Σταύρος Θεοδωράκης

Συμπυκνώματα Bose-Einstein

Κατάρρευση ελκτικών συμπυκνωμάτων

Ατοπικές αλληλεπιδράσεις στα συμπυκνώματα

Πλέγματα επικλινών δινών σε περιστρεφόμενα συμπυκνώματα

Αγραμμική Φυσική

Αναλυτικές λύσεις σε αγραμμικές εξισώσεις

