

ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ

Ταξιάρχη Παπακώστα

Ομότιμου Καθηγητή

Τμήματος

ΗΜΜΥ

**ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ
ΕΛΜΕΠΑ**

ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ Α (έως 19-12-2002)

ΕΠΩΝΥΜΟ: Παπακώστας
ΟΝΟΜΑ: Ταξιάρχης
ΠΑΤΡΩΝΥΜΟ: Χρυσόστομος
ΗΜ/ΝΙΑ ΓΕΝΝΗΣΗΣ: 02/04/1952
ΤΟΠΟΣ ΓΕΝΝΗΣΗΣ: Αθήνα
ΑΡ. ΔΕΛΤ. ΑΣΤ. ΤΑΥΤ.: Χ 849316/4-4-2002
ΤΟΠΟΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ: Γ Σεφέρη 16, 716-01, Ν. Αλικαρνασός, Ηράκλειο

Δ/ΝΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:, ΕΛΜΕΠΑ Τμήμα ΗΜΜΥ Εσταυρωμένος
ΗΡΑΚΛΕΙΟ

Contents

ΤΗΛΕΦΩΝΑ	2
ΣΠΟΥΔΕΣ.....	3
ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ	3
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ	3
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΘΕΣΕΙΣ	4
ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΣΥΛΛΟΓΟΥΣ.....	4
ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ.....	5
ΜΟΝΟΓΡΑΦΙΕΣ	6
ΣΥΝΕΔΡΙΑ.....	6
ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΣΕ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ	7
ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ	7

E-mail: taxiar@physics.uoc.gr
taxiarchis@hmu.gr

ΤΗΛΕΦΩΝΑ
ΟΙΚΙΑΣ: 2810-289589
ΕΛΜΕΠΑ 2810-379857

ΦΥΣΙΚΟ ΤΜ.

ΗΡΑΚΛΕΙΟ:

2810-394119

ΚΙΝΗΤΟ :

6947564801

ΣΠΟΥΔΕΣ

1. Φυσικό Τμήμα Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.
Πτυχίο με Λίαν Καλώς (1975).
2. Ειδικό Μεταπτυχιακό Έτος Θεωρητικής Φυσικής Ελεύθερου Πανεπιστημίου Βρυξελών (Universite Libre de Bruxelles, U.L.B)
Πτυχίο με Μεγάλη Διάκριση (Grande Distinction) 1976.
3. Διδακτορικό: Ελεύθερο Πανεπιστήμιο Βρυξελών
Γνωστική περιοχή: Γενική Θεωρία Σχετικότητας (Γ. Θ. Σ.),
Λύσεις Εξισώσεων
Einstein, Einstein-Maxwell.
Θέμα: Τανυστές Killing στη ΓΘΣ
Ημερομηνία υπεράσπισης: 25-2-1981
Επιβλέπων Καθηγητής: R.Debever
Αξιολόγηση: Με την πιο Μεγάλη Διάκριση (La plus Grande Distinction)

ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ

Παρουσιάστηκα στις 6-3-81 στην Τρίπολη και απολύθηκα στις 29-2-83.

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ

1. ΚΑΤΕΕ-ΤΕΙ Ηρακλείου Κρήτης:

Ωρομίσθιος καθηγητής. Εαρινό εξάμηνο 1982-83 έως και χειμερινό Ακαδημαϊκού έτους 1984-85.

2. Φυσικό Τμήμα Παν/μιου Κρήτης:

α) Διδάσκων με το ΠΔ 407/80, για τρία (3) Ακαδημαϊκά έτη: 1985-1986, 1986-87, 1987-88.

β) Εντεταλμένος Επίκουρος για τέσσερα (4) Ακαδημαϊκά έτη: 1988-89, 1989-90, 1990-91, 1991-92.

γ) Ερευνητής με σύμβαση ανάθεσης ερευνητικού έργου, ένα έτος 1992-93.

δ) Εντεταλμένος Επίκουρος από Σεπτέμβριο 2000 έως 2002

3. **Τμήμα Μαθηματικών, Παν/μιου του Αιγαίου**
 - α) Ειδικός Επιστήμονας, από 22/10/1987 έως 21/10/1988
 - β) Διδάσκων με ΠΔ 407/80 από 01/06/1988 έως 31/5/1989

4. **Πολυτεχνείο Κρήτης**

Διδάσκων με το ΠΔ 4078/80 από 01/09/90 έως 31/08/96 και από 14/09/97 έως 28/02/98. Σύνολο εξήντα πέντε μήνες (65) και μία εβδομάδα.[Πέντε χρόνια, πέντε μήνες και μία εβδομάδα]

5. **Προγράμματα Σπουδών επιλογής Πολυτεχνείου Κρήτης**
 - α) "Τεχνολογίας υλικών και κατασκευών"
Από Μάρτιο 1998 έως Δεκέμβριο 1999.
 - β) "Μηχατρονικής"
Από Ιανουάριο 1999 έως και Αύγουστο 1999

6. **Επιστημονικός Συνεργάτης στο ΤΕΙ Παράρτημα Χανίων.**
 - α) Τμήμα Ηλεκτρονικών
Χεμερινό εξάμηνο 1996-97 έως και εαρινό 1999-2000
 - β) Τμήμα Φυσικών Πόρων
Χειμερινό εξάμηνο 1999-2000 έως 2002

7. **Παν/μιο Luminy Μασσαλία Γαλλία, προσκεκλημένος καθηγητής 3 μήνες.**

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΘΕΣΕΙΣ

1. Συντονιστής Συμβουλίου Σπουδών του Μαθηματικού Τμήματος του Πανεπιστημίου του Αιγαίου (άτυπος Πρόεδρος Τμήματος) από Φεβρουάριο 1988 έως Σεπτέμβριο 1988 οπότε και εξελέγησαν τα πρώτα μέλη ΔΕΠ.
2. Εκπρόσωπος του Φυσικού Τμήματος του Γραφείου Τύπου του Πανεπιστημίου για θέματα συνεργασίας στον τομέα εκπαιδευτικών προγραμμάτων της ΕΟΚ.

ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΣΥΛΛΟΓΟΥΣ

Μέλος της Αμερικάνικης Εταιρίας Μαθηματικών

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

1. **ΚΑΤΕΕ, ΤΕΙ Ηρακλείου Κρήτης**
 - α) Φυσική I
 - β) Εφαρμοσμένα Μαθηματικά
Μετασχηματισμοί Fourier- Laplace, εφαρμογές στα ηλεκτρικά κυκλώματα
και στα συστήματα αυτομάτου ελέγχου.
 - γ) Αριθμητική Ανάλυση

2. **Φυσικό Τμήμα Πανεπιστημίου Κρήτης**
 - α) Φυσική I
 - β) Φυσική II
 - γ) Κλασσική Μηχανική (Μεταπτυχιακό)
 - δ) Μαθηματικά I
 - ε) Μαθηματικά II
 - στ) Εισαγωγή στη Γραμμική Άλγεβρα και στη Θεωρία Πιθανοτήτων και Στατιστικής
 - ζ) Γενική Θεωρία Σχετικότητας

3. **Μαθηματικό Τμήμα Πανεπιστημίου Αιγαίου**
 - α) Απειροστικός Λογισμός I
 - β) Γεωμετρία
 - γ) Φυσική I
 - δ) Φυσική II

4. **Γενικό Τμήμα Πολυτεχνείου Κρήτης**
 - α) Απειροστικός Λογισμός II
 - β) Διαφορικές Εξισώσεις και Εξισώσεις Διαφορών
 - γ) Απειροστικός Λογισμός I
 - δ) Εφαρμοσμένα Μαθηματικά
 - ε) Διαφορικές Εξισώσεις με μερικές παραγώγους
(μεταπτυχιακό)

5. **ΣΕΛΜΕ Ηρακλείου 1984-87**
 - α) Φυσική

β) Μαθηματικά εφαρμοσμένα στη Φυσική

6. ΤΕΙ Κρήτης Παράρτημα Χανίων

α) Μαθηματικά I

β) Μαθηματικά II

γ) Εργαστήρια Μαθηματικών II με τη χρήση υπολογιστών

Διοργάνωση και συμμετοχή στο Σεμινάριο Γενικής Θεωρίας Σχετικότητας του Φυσικού Τμήματος που απευθυνόταν σε επί πτυχίο ή μεταπτυχιακούς φοιτητές και διδάσκοντες μαζί με τους Κ. Τζανετάκη, Π. Δήτσα, Α. Δημάκη από Σεπτέμβριο 1989 μέχρι Δεκέμβριο 1989.

Διδασκαλία εισαγωγικού μαθήματος στη Γενική Θεωρία Σχετικότητας στο Μεταπτυχιακό Σχολείο Erasmus του Φυσικού Τμήματος μαζί με τους D. Galtson και Δ. Τσάμη (Ιουλίου 1991)

Διδασκαλία του μαθήματος εισαγωγή στη Γενική Θεωρία Σχετικότητας και στην Κοσμολογία στο Θερινό Σχολείο του Φυσικού Τμήματος (Ιούλιος 1991).

Διδασκαλία του μαθήματος εισαγωγή στη Γενική Θεωρία Σχετικότητας στο Ανοιξιάτικο Σχολείο Erasmus 21/4/93 έως 21/5/93 του Φυσικού Τμήματος του Πανεπιστημίου Κρήτης μαζί με τους Κ. Τζανετάκη, F. Pelletier και L. Valere του University de Savoie.

ΜΟΝΟΓΡΑΦΙΕΣ

Εισαγωγή στη Γενική Θεωρία Σχετικότητας, εκδόσεις προγράμματος ERASMUS.

ΣΥΝΕΔΡΙΑ

1. "Journes Relativistes"

α) Geneve 1978

β) Caen 1981, Γαλλία

γ) Τορίνο 1983, Ιταλία

δ) Bruxelles Μάιος 1993 (ανακοίνωση)

2. "Νεώτερες Εξελίξεις στη Βαρύτητα"

α) Ηράκλειο 1984

β) Δημόκριτος 1986 (ανακοίνωση)

γ) Ιωάννινα 1988 (ανακοίνωση)

- δ) Θεσσαλονίκη 1989 (ανακοίνωση)
- ε) Ηράκλειο 1992 (ανακοίνωση)
- στ) Σάμος 1998 (ανακοίνωση)
- ζ) Ιωάννινα 2000 (ανακοίνωση)
- η) Θεσ/νίκη 2002 (ανακοίνωση)
- θ) Μυτιλήνη 2004 (ανακοίνωση)
- α) Γερμανία, Gotha Meeting : Rotating Bodies in General Relativity, διοργανωμένο από το Πανεπιστήμιο της Jena, 3 Οκτωβρίου έως 8 Οκτωβρίου 1993, προσκεκλημένος ομιλητής .
- β) Madeira-Πορτογαλία New Trends in Geometrical methods 30/7-6/8 in memory of W.K.Clifford.
- δ) Διοργάνωση του Συνεδρίου «Νεώτερες Εξελίξεις στη Βαρύτητα», Καλοκαίρι 1992.

ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΣΕ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ

Χρήση των γλωσσών MACSYMA, MAPLE, MATHEMATICA.

ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ

- 1) Διδακτορική Διατριβή: «Sur les tenseurs de Killing en Relativite Generale»
- 2) Sur les espaces –temps qui admettent un tenseur de Killing avec une caracteristique de Segre ([11], [11]), Bulletin de la Classe des Sciences Academic Royale de Belgique 5^e, LXIX 1983,10
- 3) Sur les espaces –temps qui admettent un tenseur de Killing avec une caracteristique de Segre ([11], [11]), sans groupe d' isométries Abelian a deux parameters, Academie Royale de Belgique 5^e, LXIX 1983,11
- 4) Space-times Admitting Penrose-Floyd Tensors G.R.G. Journal Vol. 17.No.2, 1985.
- 5) Hauser-Malhiot Spaces admitting a perfect fluid energy-momentum tensor, J, Math Physics 29 (6) June 1988.
- 6) Perfect Fluid Solutions of Einstein Equations with two space-like Killing Fields G.R.G. Journal 20,11,1988.
- 7) Collisions of Gravitational and electromagnetic waves that do not develop curvature singularities (μαζί με τον κ.Β. Ξανθόπουλο) J. Math. Physics 30 (1), January 1988.
- 8) Spherically symmetric scalar fields J.Math. Physics 32 (9) September 1991.

- 9) On space-time metrics inducing the Radiation Connection, Jour. of Gen.Rel. And Gravit. Vol 26, No. 2 1994 (G.Burdet, M Perrin).
- 10) Lorentzian manifolds admitting isotropic hypersurfaces solutions of Einstein's field's equations, Int. Jour. of Modern Phys.,D, vol 3, No1 (1994),163-166. Communication presented in the conference "Journées Relativistes" held in Bruxelles 1993, refereed by the scientific committee.(G.Burdet, M Perrin)
- 11) Spaces admitting a foliation by isotropic hypersurfaces, Contemporary Mathematics, American Mathematical Society 203, 1997, p 21 communications presented in the conference Geometry and Nature in memory of W.K.Clifford hold at Madeira 30-06-1995, refereed by the scientific committee.
- 12) A. Generalisation of the Wahlquist metric, Int. of Mod Phys D, vol 7, 6 (1989) p 927-941.
- 13) Anisotropic Fluids in the case of stationary and axisymmetric Spaces of General Relativity,Int Jour Mod Phys D vol 10, No 6 , p 869 (2001).

Για την κρίση του έργου μου και της εν γένει προσφοράς μου στον Πανεπιστημιακό χώρο, μπορείτε να απευθυνθείτε στους:

1) Α. Μπούντης
 Σχολή Θετικών Επιστημών
 Μαθηματικό Τμήμα
 Πανεπιστήμιο Πατρών
 26110 Πάτρα

2) Δ. Τσουμπέλης
 Σχολή Θετικών Επιστημών
 Μαθηματικό Τμήμα
 Πανεπιστήμιο Πατρών
 26110 Πάτρα

3) Mr. Kramer
 Institute for Theoretical Physics
 FSU JENA
 Max Wien Platz 1
 D-07743 JENA
 DEUTSCHLAND

5) Pr. P.S. Florides
 University of Dublin
 Trinity College
 Scholl of Mathematics
 39 Trinity College
 IRELAND

Τ.Παπακώστας

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Η Γενική θεωρία Σχετικότητας (ΓΘΣ) ,General Theory of Relativity, είναι μια Μαθηματική Θεωρία για την βαρύτητα και αποτελεί αυτόνομο ερευνητικό τομέα των Μαθηματικών όπως αναφέρεται στο μηνιαίο περιοδικό της American Mathematical Society (AMS), NOTICES [Mathematical Subject Classification, number 83 : Relativity and Gravitational Physics]. Η ερευνητική δραστηριότητα στην ΓΘΣ, απαιτεί άρτια γνώση πολλών θεματικών ενοτήτων των Μαθηματικών και συνεισφέρει σημαντικά στην εξέλιξη τους:

Διαφορική Γεωμετρία, Τοπολογία, Θεωρία Ομάδων, Λογισμός Μεταβολών, Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις, Διαφορικές εξισώσεις με μερικές παραγώγους κ.λ.π.

Η ερευνητική δραστηριότητα μου εστιάζεται στην ακριβή επίλυση των εξισώσεων πεδίου της ΓΘΣ, των εξισώσεων Einstein, που αποτελούν και τον πυρήνα της θεωρίας. Όλες μου οι δημοσιεύσεις αναφέρονται στον κατάλογο της AMS : **Mathematical Reviews**. Υπάρχουν **τουλάχιστον 12 αναφορές** στις δημοσιεύσεις μου από άλλους επιστήμονες, όπως φαίνεται και από σχετικό έγγραφο του Εθνικού Κέντρου Τεκμηρίωσης.

Οι κύριοι άξονες της ερευνητικής μου δραστηριότητας είναι οι εξής:

α) Διάδοση Βαρυτικών Κυμάτων

Η μελέτη της διάδοσης των βαρυτικών κυμάτων, είναι πολύ σημαντική για την ΓΘΣ και η ύπαρξη τους αποτελούν τεστ αξιοπιστίας της θεωρίας. Η κατασκευή ανιχνευτών αποτελεί τομέα σε ανάπτυξη με σημαντική χρηματοδότηση. Η μοντελοποίηση των βαρυτικών κυμάτων είναι το αντικείμενο των εργασιών 9,10,11 με τους G.Burdet ,M. Perrin. Επίσης η μελέτη “σύγκρουσης” βαρυτικών κυμάτων, που είναι το αντικείμενο της εργασίας 7 με

τον Β.Ξανθόπουλο, είναι σημαντική για την κατανόηση των ιδιοτήτων των βαρυτικών κυμάτων.

β) Η επίλυση των γεωδαισιακών εξισώσεων της ΓΘΣ είναι από τα σημαντικότερα προβλήματα διότι έτσι μπορούμε να καθορίσουμε τις τροχιές σωματιδίων ή σωμάτων μέσα σε βαρυτικό πεδίο. Επομένως μπορούμε να προβλέψουμε τις κινήσεις των ουράνιων σωμάτων, Γαλαξιών και σμηνών Γαλαξιών, όπως και φαινόμενα ακτινοβολίας λόγω κίνησης φορτισμένων σωματιδίων σε ισχυρά βαρυτικά πεδία. Η ύπαρξη ολοκληρωμάτων των εξισώσεων των γεωδαισιακών είναι αναγκαία και ικανή συνθήκη για την επίλυση τους (τανυστές Killing, Penrose-Floyd). Επιπλέον επιβάλλουν συνθήκες συνθήκες στις λύσεις των εξισώσεων Einstein, δίνοντας μας χώρους στους οποίους η επίλυση των γεωδαισιακών εξισώσεων είναι εξασφαλισμένη. Η διδακτορική μου διατριβή καθώς και οι εργασίες 2,3,4,5,6 ασχολούνται με αυτό το θέμα και παρουσιάζουν μία σειρά σημαντικών λύσεων που επιδέχονται τέτοιες λύσεις.

γ) Περιστρεφόμενα Ρευστά στην ΓΘΣ

Η μελέτη των ρευστών στα πλαίσια της κλασσικής θεωρίας Βαρύτητας, έχει απασχολήσει εξέχοντες Μαθηματικούς και Φυσικούς : Dirichlet, Riemann, Poincare, H. Cartan, Chandrasekhar και άλλους, οι οποίοι έχουν δώσει ικανοποιητικές λύσεις που συμφωνούν με τα παρατηρησιακά δεδομένα (Σχήμα αστερών, Γαλαξιών κ.λ.π.)

Στην ΓΘΣ το αντίστοιχο πρόβλημα : εύρεσης λύσης των εξισώσεων Einstein που παριστά περιστρεφόμενο ρευστό, του οποίου η επιφάνεια μηδενικής πίεσης να είναι ελλειψοειδής εκ περιστροφής και να μπορεί να συγκολληθεί με τη λύση Kerr που περιγράφει ένα στάσιμο, αξονικά συμμετρικό πεδίο στο κενό, είναι ανοικτό και οι δημοσιεύσεις που το έχουν ως θέμα ξεπερνούν τις 300! Οι δημοσιεύσεις 5,6,12,13 έχουν ως αντικείμενο αυτό το πρόβλημα ενώ η υπό ετοιμασία δημοσίευση 14 προτείνει μία πλήρη λύση του.

Τα Μαθηματικά τα οποία απαιτούνται για ερευνητική δραστηριότητα στην ΓΘΣ καλύπτουν όλο το φάσμα των Μαθηματικών σε τμήματα Εφαρμοσμένων Επιστημών. Αυτός είναι ο λόγος που με οδήγησαν να ειδικευτώ στη διδασκαλία Μαθηματικών σε τέτοια τμήματα (Τμήματα Φυσικής, Τμήματα Πολυτεχνείου, Τμήματα ΤΕΙ) ή στην διδασκαλία μαθημάτων Φυσικής σε Μαθηματικά Τμήματα (Τμήματα Μαθηματικών Παν/μιων Αιγαίου και Κρήτης). Επιπλέον, επειδή η λύση των προβλημάτων της ΓΘΣ απαιτεί υπολογισμούς και διαχείριση

τεράστιων εκφράσεων η χρήση “πακέτων” συμβολικού λογισμού σε ηλεκτρονικό υπολογιστή είναι πλέον αναγκαία. Η αναγκαιότητα αυτή με έφερε σε επαφή με την χρήση των εξής πακέτων συμβολικού λογισμού: MAPLE, MATHEMATICA, MACSYMA. Η εξοικείωση μου με αυτά τα πακέτα καθώς και η εμπειρία μου στην διδασκαλία των Μαθηματικών σε φοιτητές Εφαρμοσμένων επιστημών με οδήγησε στη διαμόρφωση της διδασκαλίας του μαθήματος Μαθηματικών II (Τμήμα διαχείρισης Φυσικών Πόρων των ΤΕΙ Κρήτης, παράρτημα Χανίων) σε δύο μέρη, το θεωρητικό και το εργαστηριακό με συμμετοχή 50% του καθενός στο βαθμό. Το Εργαστήριο Μαθηματικών II δεν εστιάζει απλώς στην εκμάθηση κάποιου πακέτου συμβολικού λογισμού αλλά εστιάζει στην κατανόηση των εννοιών ώστε οι φοιτητές να μπορούν να υπολογίσουν σωστά και να βρίσκουν λύση στα εφαρμοσμένα προβλήματα που αντιμετωπίζουν. Η επεξεργασία των εννοιών γίνεται στο θεωρητικό μέρος, η διδασκαλία των οποίων απαλλάσσεται από ένα μέρος των τεχνικών υπολογισμών. Η μέχρι τώρα πρακτική έδειξε ότι οι φοιτητές εμπεδώνουν και μπορούν να χρησιμοποιούν δύσκολες έννοιες και υπολογιστικές τεχνικές (π.χ. εύρεση ακρότατων υπό δεσμούς, επίλυση Διαφορικών εξισώσεων, μελέτη και γραφική παράσταση συναρτήσεων).

Μια άλλη συνεισφορά μου είναι η διαμόρφωση της ύλης των μαθημάτων Μαθηματικά I,II, Μαθηματικά για Φυσικούς I στο τμήμα Φυσικής του Παν/μιου Κρήτης, Απειροστικός Λογισμός, Γεωμετρία, Φυσική I, II στο Τμήμα Μαθηματικών του Παν/μιου Αιγαίου, στο οποίο διετέλεσα και άτυπος Πρόεδρος Τμήματος (Συντονιστής Συμβουλίου Σπουδών).

T. Παπακώστας

ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

1. Διδακτορική Διατριβή

Το πρόβλημα λύσεως της εξίσωσης Hamilton-Jacobi (H-J) για τις γεωδαισιακές ενός δεδομένου χωροχρόνου της Γενικής Θεωρίας Σχετικότητας (ΓΘΣ) είναι από τα σημαντικότερα γιατί μας δίνει τα μεγέθη τα οποία διατηρούνται κατά μήκος των γεωδαισιακών. Ένας τρόπος αντιμετώπισης του είναι να ζητήσουμε η εξίσωση Hamilton-Jacobi να λύνεται δια χωρισμού μεταβλητών. Μία γεωμετρική αντιμετώπιση του προβλήματος μας οδηγεί να ορίσουμε τους τανυστές Killing, η ύπαρξη των οποίων είναι ικανή συνθήκη για την χωρισιμότητα (separability) της εξίσωσης H-J.

Στη διδακτορική μου διατριβή μελετώ τις συνθήκες ολοκληρωσιμότητας τανυστών Killing δευτέρας τάξεως παίρνοντας τις κανονικές μορφές. Επιλέγω κατόπιν μια πολύ ειδική μορφή (Τανυστής Killing β' τάξεως με δύο απλές ιδιοτιμές) και βρίσκω όλους τους χωροχρόνους που επιδέχονται ένα τέτοιο τανυστή. Η οικογένεια αυτή είναι πολύ μεγάλη και περιλαμβάνει πολλές ενδιαφέρουσες λύσεις (Kerr, κοσμολογικά μοντέλα, κ.λ.π)

2. Sur les espaces-temps....

Η δημοσίευση αυτή είναι ένα κομμάτι της διδακτορικής διατριβής με επιπλέον στοιχείο να εξετάζουμε όχι μόνο κενούς χωροχρόνους αλλά και με άλλους τανυστές ορμής-ενέργειας.

3. Sur les espaces-temps....

Είναι μια προέκταση της διδακτορικής διατριβής όπου ολοκληρώνονται οι εξισώσεις του Einstein όταν υπάρχει ο τανυστής Killing β' τάξεως, χωρίς επιπλέον συμμετρίες (διανύσματα Killing). Οι χωροχρόνοι που προκύπτουν είναι ενδιαφέροντες από την άποψη ότι υπάρχει χρονική εξάρτηση η οποία όμως εξαφανίζεται όταν πρόκειται για το κενό.

4. Spacetimes admitting...

Μελετώ τους χωροχρόνους που επιδέχονται τανυστές Penrose-Floyd (το τετράγωνό τους είναι ένας τανυστής Killing β' τάξεως) οι οποίοι έχουν φυσικό ενδιαφέρον λόγω της υπάρξεως τελεστού που αντιπαρατίθεται με τον τελεστή του Dirac.

5. Perfect Fluid...

Παρουσιάζεται μια λύση των εξισώσεων Einstein με τέλειο ρευστό, επιδεχόμενη μια ομάδα συμμετρίας δύο παραμέτρων. Η φυσική ερμηνεία της θα μπορούσε να είναι ένα κοσμολογικό μοντέλο αλλά η εξίσωση κατάστασης δεν έχει φυσική σημασία $e+3p=σταθ$.

6. Hauser-Malhiot spaces...

Εξετάζεται μια οικογένεια λύσεως που έχει ήδη μελετηθεί γεωμετρικά στην διδακτορική διατριβή με την επιπλέον συνθήκη της υπάρξεως ενός τέλειου ρευστού. Προκύπτει πληθώρα γνωστών λύσεων και μια νέα η οποία φωτίζει λίγο το πρόβλημα της υπάρξεως ή όχι εσωτερικής λύσεως για την λύση του Kerr.

7. Collisions of gravitational...

Στην κλασική Φυσική η μελέτη κρούσεως κυμάτων είναι πολύ σημαντικό πρόβλημα. Η προσπάθεια μελέτης ενός παρόμοιου προβλήματος στην Γ.Θ.Σ. είναι και ένα είδος τέστ για τη θεωρία. Η απάντηση είναι θετική (ναι η ΓΘΣ προβλέπει φυσικώς αποδεκτά αποτελέσματα σ' αυτή την περίπτωση) και δίνεται μέσα από μια σειρά εργασιών αρκετών ερευνητών μεταξύ των οποίων και ο Β. Ξανθόπουλος. Σ' αυτή την εργασία παρουσιάζεται η κρούση βαρυτικών κυμάτων χρησιμοποιώντας μια οικογένεια χωροχρόνων πιο γενική από τις μέχρι τότε χρησιμοποιηθείσες. Τα βαρυτικά κύματα σκεδάζονται χωρίς την δημιουργία ιδιομορφιών την στιγμή της κρούσης και χωρίς την δημιουργία χρονοειδών ιδιομορφιών μετά από αυτή (δηλ. δημιουργούνται ιδιομορφίες τις οποίες δεν μπορούμε να παρατηρήσουμε και επομένως δεν αποτελούν πρόβλημα).

8. Spherically symmetric ...

Η ενοποίηση των τεσσάρων βασικών αλληλεπιδράσεων είναι ένα από τα μεγάλα προβλήματα της σύγχρονης Φυσικής. Από τις τέσσερις αλληλεπιδράσεις η βαρύτητα (δηλ Γ.Θ.Σ) δεν προσφέρεται για κβάντωση. Μια προσπάθεια να κατανοήσουμε την βαθύτερη φύση αυτού του προβλήματος είναι η μελέτη κβαντικών πεδίων στους καμπύλους χώρους

της Γ.Θ.Σ. Σ' αυτή την δημοσίευση, ακολουθώντας το παραπάνω σκεπτικό, μελετώ τους σφαιρικά συμμετρικούς χώρους που επιδέχονται τανυστή βαθμωτών πεδίων και αποδεικνύεται ότι αυτοί οι χώροι χωρίζονται σε δύο περιπτώσεις (α) Χωρικά ομογενείς χώρους, (β) Στάσιμους χώρους. Η πρώτη των περιπτώσεων μας δίνει κοσμολογικά μοντέλα.

9. On space time...

Μία από τις δυνατές φυλλοποιήσεις των χωροχρόνων της Γ.Θ.Σ. είναι η φυλλοποίηση με ισότροπες υπερεπιφάνειες. Σ' αυτό το άρθρο μελετώνται οι χώροι αυτοί με την επιπλέον συνθήκη οι γεωδαιτικές του 4-διάστατου χώρου να είναι και γεωδαισιακές και στην ισότροπη υπερεπιφάνεια, οπότε προκύπτουν ενδιαφέρουσες λύσεις των εξισώσεων Einstein.

10. Lorentzian manifolds...

Παρουσιάζονται οι χώροι της Γ.Θ.Σ. που επιδέχονται την φυλλοποίηση τους με ισότροπες υπερεπιφάνειες και προσδιορίζεται η κατά Petron τύπος του τανυστή του Weyl που τους αντιστοιχεί. Το ενδιαφέρον αυτής της φυλλοποίησης έγκειται στο ότι έχουμε ένα "φυσικό" ορισμό του χρόνου και θα ήταν δυνατόν να προσπαθήσουμε να κατασκευάσουμε ένα Χαμιλτονιανό φορμαλισμό για την Γ.Θ.Σ. ανάλογο του ADM.

11. Spaces admitting...

Προσδιορίζονται οι μετρικές των χώρων που δέχονται φυλλοποίηση από ισότροπες υπερεπιφάνειες και καθορίζονται οι ιδιότητες του ισότροπου διανυσματικού πεδίου που τις δημιουργεί. Παρουσιάζεται η γενική μορφή μετρικού τανυστή και καθορίζεται ο τύπος κατά Petron του τανυστή του Weyl.

12. A generalization...

Παρουσιάζεται μια γενίκευση της λύσης του Wahlquist υπολογίζονται και ερμηνεύονται οι σταθερές που εμφανίζονται κατά την διάρκεια της ολοκλήρωσης.

13. Anisotropic fluids...

Παρουσιάζεται μια νέα εσωτερική λύση των εξισώσεων Einstein που παριστά ανισότροπο ρευστό, με καλές ιδιότητες

(καλή συμπεριφορά πάνω στον άξονα συμμετρίας, ικανοποίηση ενεργειακών συνθηκών).

ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ Β(από 19/12/2002)

1.Επαγγελματική απασχόληση

Καθηγητής στο Τμήμα Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος.
Καθηγητής στο Τμήμα ΗΜΜΥ

2.Διοικητικές Θέσεις

1.Προϊστάμενος του Τμήματος Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος από 01-09-2003 έως 31-08-2006 και από 04-09-2006 έως 31-08-2008.

2.Διευθυντής του Παραρτήματος Χανίων από 2008-2010.

3.Μέλος Επιτροπής Ερευνών (ΕΛΚΕ) 2010-2013

3.Διδακτικές Δραστηριότητες

Τμήμα Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος

A.Μαθηματικά I

B.Μαθηματικά II

Γ.Εργαστήριο Μαθηματικά II (MACSYMA)

Δ.Μαθηματική Μοντελοποίηση και Προσομείωση (Διαφορικές Εξισώσεις με Μερικές Παραγώγους).

Ε.Προσεγγιστικές Μέθοδοι στις Εφαρμοσμένες Επιστήμες.

ΣΤ.Βελτιστοποίηση και Αριθμητικές μέθοδοι (ματαπτυχιακό στο τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών του ΤΕΙ)

Z.MathLab

Η.Μαθηματικά I στους ΗΜΜΥ

Θ.Φυσική στους ΗΜΜΥ

ΦΥΣΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΠΑΝ/ΜΙΟΥ ΚΡΗΤΗΣ

A. Μαθηματικά I

B. Μαθηματικά II

Γ. Διαφορικές Εξισώσεις I

Δ. Διαφορικές Εξισώσεις II

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΧΤΟ ΠΑΝ/ΜΙΟ

ΠΛΗ12,Μαθηματικά για Πληροφορική,τμ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Από 2000 εως 2014

Τον Οκτώβριο 2013-Ιούνιο 2014 ήμουν σε εκπαιδευτική Άδεια στο Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Κρήτης και συνεργάζομαι με Τον Καθηγητή του Τμήματος Ηλία Κυρίτση σε προβλήματα Ads/CFT αντιστοιχίας.

4.Ερευνητικά Προγράμματα

A. Επιστημονικός Υπεύθυνος (01-04-2004 έως 31-12-2006) στο πρόγραμμα **Αρχιμήδης I**, υποέργο 2.2.17 «Επίλυση μη Γραμμικών προβλημάτων Γεωφυσικής Διασκόπησης, Διάχυσης Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης και Διάδοσης Ηλεκτρομαγνητικών Κυμάτων σε πλατφόρμες παράλληλης επεξεργασίας».

B. Επιστημονικός Υπεύθυνος (20-04-2005- 2010) στο πρόγραμμα : **Return Grade Marie Curie/MERG-CT-2004-006370**, <Inverse and Special problems in Singular spaces>.

Γ. Απασχολήθηκα με σύμβαση έργου στο πρόγραμμα «**Αναμόρφωση Προπτυχιακών Προγραμμάτων Σπουδών του ΤΕΙ Κρήτης, Τμήμα Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος**» (18-12-2003 έως 31-12-2005).

5. Δημοσιεύσεις

A. Σε Διεθνή περιοδικά μετά από κρίση.

- 14.** T Papakostas. "Anisotropic fluids and rotation in General Relativity" in Recent developments in Gravity, Proceedings of the Hellenic Relativity Conference, World Scientific, 2002, p 128.
- 15.** T Papakostas. "Rotating Fluids in General Relativity", Journal of Physics: Conference Series Vol 8, 2005, p 13.
- 16.** T Papakostas "New anisotropic solutions for ellipsoidal spaces", Journal of Physics, Conference Series, 189,012027 (2009).
- 17.** D Pliakis, T Papakostas, F Vallianatos, "A first principles approach to understand the Physics of precursory accelerating seismicity" Annals of Geophysics, 55, 1, 2012, doi: 10.4401/ag-5363.
- 18.** T Papakostas , D Pliakis "Local Estimates for the Euler-Einstein system" i Journal of Conferences in Physics IOP, vol 453, 16/08/2013 , 011001
- 19.** T Papakostas , Surfaces of Revolution in the General Theory of Relativity , Journal of Modern Physics, 2015, 6, p2000-2010 , <http://dx.doi.org/10.4236/jmp.2015.614206>
- 20.** Rotating Figures of equilibrium in General Relativity, arxiv.org gr-qc 0511078

21. T Papakostas, D Kokkinos: "Anisotropic stellar model"
arxiv gr-qc 1811.011548

Β. Ανακοινώσεις σε Συνέδρια.

20. Numerical Treatment and Evaluation of Inverse Problems: WSEAS Transactions on Circuits and Systems, Issue 3, Volume 2, July 2003.

21. T Papakostas and D Pliakis: The distribution of light 19. P Soupios, C Papazachos, F Vallianatos, and T Papakostas: reflected from a surface away from caustics: an example of a combination of different mathematical tools for the explanation of a physical phenomenon. WSEAS Int. Conference on Engineering Education, Athens July 2005.

22. L Petrakis, A Bratsos and T Papakostas: A Mathematical Model For The Atmospheric Pollution. 2nd Int. Conference "From Scientific Computing to Computational Engineering" July 2006.

23. T. Papakostas, A. Bratsos, Th. Famelis, A. Delis, D. Natsis: An explicit numerical scheme for the atmospheric pollution, 2d Int. Conference on Experiments/Process/System modeling/Simulation/Optimization, Athens 4-7 July 2007.

Γ. Poster σε Συνέδρια

24. T Papakostas, Rotating Figures of Equilibrium in General Relativity, 17th Int. Conference on General Relativity, Dublin July 2004.

25.Δ.Δεληγιώργη,,Τ.Παπακώστας,Αικ.Μάντου,Δ.Κολοκοτσά:Προκ
αταρτικά Αποτελέσματα της Πειραματικής Μελέτης του Πεδίου του
Ανέμου στην Ευρύτερη Περιοχή των Χανίων Κρήτης,8^ο Συνέδριο
Μετεωρολογίας Κλιματολογίας και Φυσικής της
Ατμόσφαιρας,Αθήνα 24-26 Μαΐου.

4. Αναφορές

Πριν από τον διορισμό μου οι ετεροαναφορές στο έργο μου ήταν
12 όπως φαίνεται από την έρευνα του **Εθνικού Κέντρου
Τεκμηρίωσης** . Μετά τον διορισμό μου οι ετεροαναφορές στο έργο
μου είναι οι εξής:

A) Τρείς (3) αναφορές στο βιβλίο “Exact Solutions of Einstein’s
Field Equations», Cambridge University Press,2003.

B) Μία (1) αναφορά, A. Das, A .De Benedictis, N.Tariq, Journal of
Mathematical Physics, volume 44, number 12, December 2003,
p5637.

Γ) Μία (1) αναφορά, S.Viaggiu, International Journal of Modern
Physics D15, 2006, p1441.

Δ) Μία (1) αναφορά , J.B.Griffiths and R.G.Halburd, Classical and
Quantum Gravity,24(2007) ,p1049.

E) Μία (1) αναφορά, P Krtous , V Frolov , D Kubinzak ,Physical
Review D 78 , 064022, (2009)..

ΣΤ) Τρεις (3) αναφορές, N Van den Bergh , Class.Qu.Grav.,
27(2010) No 1, 015004

Z) Μία (1) αναφορά,στο Βιβλίο “ Exact space-times in Einstein
General Relativity”

J.B Griffiths and J Podolsky, Cambridge Monographs, 2009.

H) Μία (1) αναφορά ,D Garfinkle ,E.N Glass “Killing-Yano tensors
in spaces admitting a hyper surface orthogonal Killing
vector,arXiv:302.6207v1[gr-qc] 25 Feb 2013.

ΣΤ) Μία (1) αναφορά,D Doneva,et all, “Non radial oscillations of
anisotropic neutron stars in the Cowling approximations” , Phys
Rev D85 124023 (2012)

Z) Μία (1) αναφορά, Ahmet Celikoglu, Ugur Tirnakli «Unified
scaling law in the coherent noise mode», [Physica A 392 \(2013\) 4543–4548](#).

H) Τέσσερεις (4) αναφορές , N Van den Bergh , Hyper surface
homogeneous Killing spinor space–times , Class. Quantum Grav. 32
(2015) 025012 (16pp)

Θ) Μία (1) αναφορά , L Herrera , Interior solution for the Kerr metric , Physical Review D, January 2017 DOI:10.113/PhysRevD.95.024003

Ι) Μία (1) αναφορά, V Frolov ,D Krtous ,D Koubiznac Black holes hidden symmetries and integrability ,arxiv 170.05482v3 [gr-qc] 22 Nov 2017

Σύνολο Ετεροαναφορών 32.(Αφορούν μόνο τις εργασίες μου στην Γενική Θεωρία Σχετικότητας)

6.Σημειώσεις

A)Θεωρία Ευστάθειας

B)Ανάλυση Fourier

Γ)Εφαρμοσμένα Μαθηματικά (Μιγαδική Ανάλυση και Εφαρμογές)

7. Διοργάνωση Συνεδρίων

Διοργάνωση του Διεθνούς Συνεδρίου «Νεώτερες Εξελίξεις στην Βαρύτητα» NEB 15 στα πλαίσια του οποίου βραβεύτηκε από το ΤΕΙ Κρήτης ο Καθηγητής Δημήτρης Χριστοδούλου.

Βράβευση του Δ Χριστοδούλου από το ΤΕΙ Κρήτης

8.Ανάλυση Εργασιών

Οι εργασίες 14,15,16,24, αποτελούν ενιαία ενότητα και είναι συνέχεια των εργασιών 12,13.Ένα από τα ανοικτά προβλήματα στην Γενική Θεωρία Σχετικότητας (ΓΗΣ) είναι η εύρεση ακριβούς λύσεως των εξισώσεων Einstein που να περιγράφει το εσωτερικό ενός αστεριού και να μπορεί να συνδεθεί με μία λύση κενού (λύση Kerr) μέσω μίας επιφάνειας μηδενικής πίεσης.Το αντίστοιχο πρόβλημα στην Κλασική Φυσική λύθηκε από τον Riemann (ελλειψοειδή Riemann) και επεξηγήθηκε από τους Chandrasekhar και Lebowitz ,ενώ η αντίστοιχη θεωρία ευστάθειας πραγματοποιήθηκε απο τον Poincare. Στις εργασίες αυτές αντί να θεωρήσω ότι η επιφάνεια μηδενικής πίεσης είναι ελλειψοειδές εκ περιστροφής θεωρώ ότι είναι μόνο μία επιφάνεια εκ περιστροφής

και αφήνω τις εξισώσεις της βαρύτητας (Einstein's Field Equations) να επιλέξουν την μορφή της!! Βρίσκομαι πολύ κοντά σε εύρεση λύσης που θα ικανοποιεί όλες τις συνθήκες που απαιτούνται για να είναι ένα αξιόπιστο μοντέλο αστεριού.

Οι εργασίες 19,20,22 αναφέρονται στην διάδοση ρύπανσης στην ατμόσφαιρα και περιλαμβάνουν μελέτη του πεδίου ανέμων της περιοχής των Χανίων καθώς και επίλυση (αριθμητική) απλών μοντέλων διάδοσης ρύπανσης.

Οι εργασίες 17 ,24, αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της διάδοσης κυμάτων είτε με αντίστροφους μεθόδους (αριθμητικά) ή με μεθόδους Διαφορικής Γεωμετρίας και ανάλυσης (ποιοτικά).

Τέλος η εργασία 18 είναι ένα παράδειγμα εφαρμογής Μαθηματικών μεθόδων (Διαφορικής Γεωμετρίας και Ανάλυσης για την λύση ενός πειραματικού αποτελέσματος της Οπτικής) που προωθεί την χρησιμότητα των Μαθηματικών για την ακριβή επίλυση προβλημάτων.

7. Πτυχιακές , Διδακτορικά

1. Πτυχιακή με τον Β Ζώτο ΗΜΜΥ (Μαγνητικά Μονόπολα)
2. Τρεις Πτυχιακές στην Γενική Θεωρία Σχετικότητας στο Τμήμα Φυσικής του Παν/μίου Κρήτης
3. Μία Μεταπτυχιακή διατριβή στο Τμήμα Φυσικής με τον Διονύση Κόκκινο στην Γενική Θεωρία Σχετικότητας
4. Μέλος τριμελούς Επιτροπής για το Διδακτορικό του Δ Κόκκινου στο Πανεπιστήμιο του Αιγαίου (εποπτεύων Καθηγητής), 2022
5. Εποπτεύων Καθηγητής στην πτυχιακή εργασία της φοιτήτριας του τμήματος Φυσικής του Πανεπιστημίου Κρήτης Συνάνη Άννας (Τέλεια ρευστά με σφαιρική συμμετρία)

8. Κοινωνική Δράση

Μέλος της Οικολογικής Παρέμβασης Ηρακλείου (ΟΠΗ) και της «Μια Κρήτη» Αυτοδιοικητικής Παράταξης για τις Περιφερειακές Εκλογές.

Από 01/09/2019 είμαι Ομότιμος Καθηγητής του ΕΛΜΕΠΑ

Από Σεπτέμβριο του 2019 κάθε χειμερινό εξάμηνο διδάσκω στο τμήμα ΗΜΜΥ του ΕΛΜΕΠΑ το μάθημα: «Διαφορικές εξισώσεις , Μιγαδική ανάλυση και Μετασχηματισμοί»

Ταξιάρχης Παπακώστας

