

Χαράλαμπος Δ. Ματσίρας

Τρεις πρωτότυπες εργασίες στην Κοσμολογία

- Μια καταρρέουσα μάζα μειώνεται κατά την κατάρρευσή της, ενώ αντιστρόφως αυξάνει το βαρυτικό δυναμικό της
- Η ειδική σχετικότητα στα ομαλά επιταχυνόμενα συστήματα αναφοράς
- Βαρυτικά κύματα καταρρέουσας περιστρεφόμενης μάζας (εξισώσεις και τύποι της ενέργειας του μήκους της συχνότητας και της ταχύτητας αυτών)

Επικοινωνία με τον συγγραφέα:
Καζάζη 31, 55133 Θεσσαλονίκη
Τηλ. +30 2310.434.735
e-mail: matsirascha@gmail.com

ISBN 978-960-456-473-6

© Copyright, 2016, Χαράλαμπος Δ. Ματσίρας, Εκδόσεις ΖΗΤΗ

Συμβολαιογραφικές πράξεις κατοχύρωσης: Νο 18846/29-8-2002, Νο 22663/23-4-2008, Νο 24099/16-9-2011.

Απαγορεύεται η ολική ή μερική, με την παρούσα ή διασκευασμένη-τροποποιημένη μορφή και σε μετάφραση, δημοσίευση, επανέκδοση και αναπαραγωγή, με οποιονδήποτε τρόπο (μηχανικό, χειρογραφικό, ηλεκτρονικό, ηχογραφικό κ.τ.λ.), του περιεχομένου του παρόντος βιβλίου, χωρίς την επικυρωμένη χειρόγραφη άδεια του συγγραφέως Νο 2121/1993 και κανόνες του Διεθνούς Δικαίου που ισχύουν στην Ελλάδα.

Επίσης, απαγορεύεται η χρήση του περιεχομένου του βιβλίου, ολική ή μερική, με την παρούσα ή διασκευασμένη-τροποποιημένη κ.τ.λ. μορφή, σε πτυχιακές-μεταπτυχιακές εργασίες και διδακτορικές διατριβές, καθώς και στην έρευνα. Επιτρέπεται η χρήση του στην έρευνα, κατόπιν υπογραφής σχετικού συνυποσχετικού μεταξύ του συγγραφέως και του ερευνητικού κέντρου ή ακαδημαϊκού ερευνητή, με την μεσολάβηση του εκδότη, εφόσον επιθυμεί.

Φωτοστοιχειοθεσία
Εκτύπωση
Βιβλιοδεσία

Π. ΖΗΤΗ & Σια ΟΕ

18ο χλμ Θεσ/νίκης-Περαίας
Τ.Θ. 4171 • Περαία Θεσσαλονίκης • Τ.Κ. 570 19
Τηλ.: 2392.072.222 - Fax: 2392.072.229 • e-mail: info@ziti.gr



www.ziti.gr

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ - ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ:

Αρμενοπούλου 27, 546 35 Θεσσαλονίκη
Τηλ.: 2310.203.720, Fax: 2310.211.305 • e-mail: sales@ziti.gr

ΑΠΟΘΗΚΗ ΑΘΗΝΩΝ - ΠΩΛΗΣΗ ΧΟΝΔΡΙΚΗ:

Ασκληπιού 60, 114 71 Αθήνα
Τηλ.-Fax: 210.3816.650 • e-mail: athina@ziti.gr

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟ: www.ziti.gr

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Πίσω από μια ιδέα ή έμπνευση υπάρχει ένα σχετικό ερέθισμα, μια γενεσιουργός αιτία, η οποία κινεί το ενδιαφέρον, εξάπτει την φαντασία και γεννά την επιθυμία για έρευνα. Μια έρευνα για να είναι επιστημονικά αποδεκτή θα πρέπει, εκτός του σκεπτικού της, να στηρίζεται και σε μαθηματική διατύπωση, η οποία συνίσταται από καθορισμένες παραμετρικές εξισώσεις με τις ενδεδειγμένες μεταβλητές και μια συγγενική με τις εξισώσεις σχέση, η οποία να είναι αναλλοίωτης μορφής στο χώρο και στο χρόνο. Από την λύση των εξισώσεων, ως προς τις παραμέτρους, με την συμμετοχή της σχέσεως αυτής, να προκύπτουν μαθηματικοί τύποι, οι οποίοι να περιγράφουν, αποτελεσματικά, το υπό έρευνα αντικείμενο της μελέτης.

Σε ό,τι αφορά τις τρεις παρουσιαζόμενες στο παρόν βιβλίο εργασίες μου, η αρχική ιδέα και ο χρόνος συγγραφής τους είναι ως εξής:

Για την πρώτη εργασία μου με τίτλο «Μια καταρρέουσα μάζα μειώνεται κατά την κατάρρευσή της, ενώ αντιστρόφως αυξάνει το βαρυτικό δυναμικό της». Η αρχική ιδέα προέκυψε όταν το 1981 διάβασα ένα εκτενές άρθρο στο περιοδικό *Science Digest*, Kaoufmann III/Jan-Feb 1981, με τίτλο “Dazzling death-spasm of a star”. Ο αρθρογράφος ονόματι William J. αναφερόταν στις μαύρες οπές, στον τρόπο δημιουργίας και εντοπισμού των, στην πιθανή μορφή και μέγεθός των και στην κατηγοριοποίησή των, ανάλογα με το μέγεθος και τον τρόπο δημιουργίας των. Συγκεκριμένα, κατά τον αρθρογράφο, οι κατηγορίες είναι οι εξής: οι κανονικού τύπου, οι οποίες προέρχονται από την κατάρρευση ενός αστέρα, μάζας άνω των τριών ηλιακών μαζών. Οι υπερμεγέθεις μαύρες οπές, που εντοπίζονται, συνήθως, στα κέντρα των μεγάλων γαλαξιών, όπως στον ελλειπτικό γαλαξία M87, η οποία ονομάζεται κύκνους x-1, περιέχουν εκατομμύρια ή δισεκατομμύρια άστρα, συνολικής μάζας άνω των πέντε εκατομμυρίων ηλιακών μαζών, τα οποία έχουν καταρρεύσει, ενδεχομένως λόγω του, τρομακτικά, μεγάλου συνωστισμού που επικρατεί στο κέντρο ενός μεγάλου γαλαξία. Οι σκουληκότρυπες, ονομαζόμενες και «γέφυρες Αϊνστάϊν-Ρόσεν», απείρως στενές συστρεφόμενες σήραγγες (τούνελ), η διαδρομή δια μέσου αυτών διαρκεί μόνο για μια στιγμή, και πιθανόν να συνδέουν παράλληλα ή συνεχόμενα σύμπαντα ή να οδηγούν, ακαριαία, σε διαφορετικό χώρο και χρόνο στο δικό μας σύμπαν. Οι υπέρμικρες, αποκαλούμενες μίνι πρωτογενείς μαύρες οπές, οι οποίες, ενδεχομένως, να προέρχονται από την, τρομακτικά, βίαιη συμπίεση και συντριβή μαζών πρωτογενούς ύλης, που προκάλεσαν δυνατοί κυμα-

τισμοί, οι οποίοι έσπασαν στο νεοδημιουργούμενο σύμπαν, στα πρώτα χιλιοστά του δευτερολέπτου μετά το Big-Bang. Μια μίνι πρωτογενής μαύρη οπή, η οποία έχει μάζα ενός, τουλάχιστον, δισεκατομμυρίου τόνων, όση η μάζα ενός μεσαίου βουνού στη γη, δεν θα είχε μέγεθος μεγαλύτερο του πρωτονίου. Επειδή οι διαστάσεις της είναι της τάξεως υποατομικού σωματιδίου, υποχρεωτικά θα έχει και κυματικά χαρακτηριστικά και συνεπώς θα υπόκειται στην αρχή της «απροσδιοριστίας» του Αϊζενπεργκ.

Στις μίνι πρωτογενείς μαύρες οπές εστίασα την προσοχή μου και η πρώτη μου σκέψη ήταν να τις παραλληλίσω με τους πυρήνες των ατόμων, θεωρώντας ότι, ενώ κατά την σύνθεση των πυρήνων (σύντηξη), από τα απαρτίζοντα αυτούς νουκλεόνια, το έλλειμμα μάζας μετατρέπεται σε ισοδύναμη ενέργεια, στην προκειμένη περίπτωση το (τυχόν) έλλειμμα μάζας θα εμφανίζεται υπό την μορφή αυξημένου βαρυτικού δυναμικού.

Λόγω επαγγελματικής απασχόλησης δεν καταπιάστηκα τότε με την εκπόνηση μελέτης στην ιδέα αυτή, παρά μόνον 20 χρόνια αργότερα, το 2001. Το 2002 συνέγραψα την παρούσα εργασία με τίτλο «Μαύρες οπές και νουκλεόνια», την οποία παρουσίασα στο 11^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Φυσικής 30/3-2/4/2006, ενώ πρώτα είχε δημοσιευθεί στο περιοδικό της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών «Φυσικός Κόσμος», τεύχος 22(181) Δεκ. 2005.

Στην παράγραφο 4 «Προσθήκη-Συμπλήρωμα» της εργασίας αυτής, χρησιμοποιώντας τους τύπους μετασχηματισμού στην λύση Schwarzschild των εξισώσεων της Γενικής Σχετικότητας, η οποία παριστάνει το βαρυτικό πεδίο εγγύς ενός αστέρα, σφαιρικά συμμετρικού, διαπιστώνω ότι η απόσταση δύο γεγονότων μικραίνει μέχρι ενός ορίου, όταν στην θέση του αστέρα ευρίσκεται ο καταρρέυσας εαυτός του.

Για την δεύτερη εργασία μου με τίτλο «Η ειδική σχετικότητα στα ομαλά επιταχυνόμενα συστήματα αναφοράς». Η ιδέα προέκυψε πριν από μερικά χρόνια όταν πρωτοδημοσιεύθηκε η είδηση ότι τα δύο διαστημόπλοια Pioneer 10 και 11 παρουσίασαν μια μικρή εκτροπή και επιβράδυνση της πορείας τους, μη προβλεπόμενη από την θεωρία της σχετικότητας. Θεώρησα τότε και εξακολουθώ να θεωρώ και τώρα ότι η μικρή αυτή διαφοροποίηση της πορείας των δύο διαστημόπλοιων οφείλεται στο γεγονός ότι η παρατήρησή τους έγινε από επιταχυνόμενο παρατηρητή, όπως είναι ο γήινος παρατηρητής. Το φαινόμενο της επιβράδυνσης και εκτροπής της πορείας ενός ομαλά κινούμενου αντικειμένου, όταν παρατηρείται από ομαλά επιταχυνόμενο παρατηρητή, επιβεβαιώνεται από τις σχέσεις στην παράγραφο 2.4 της παρούσας εργασίας. Την εργασία αυτή συνέγραψα το 2008 με τίτλο «Μετασχηματισμοί μεταξύ ομαλά επιταχυνόμενων και αδρανειακών συστημάτων αναφοράς», την οποία και παρουσίασα στο 7^ο Γενικό Συνέδριο ενώσεων Φυσικών βαλκανικών Χωρών, Αλεξανδρούπολη 9-13 Σεπ. 2009.

Για την τρίτη εργασία με τίτλο «Βαρυτικά κύματα καταρρέουσας περιστρεφόμενης μάζας». Η ιδέα προέκυψε σαν συνέπεια της πρώτης εργασίας. Όπως είναι γνωστό ένας περιστρεφόμενος αστέρας εκπέμπει βαρυτικά κύματα. Αν όμως ο όγκος και η μάζα του ελαττώνονται καθώς περιστρέφεται, τότε, ταυτόχρονα με το κύμα λόγω περιστροφής, εκπέμπονται και άλλα δύο βαρυτικά κύματα. Τα τρία αυτά βαρυτικά κύματα, σύμφωνα με το σκεπτικό στην παράγραφο «εισαγωγή» της παρούσας εργασίας, συνθέτουν ένα ενιαίο βαρυτικό κύμα.

Την εργασία αυτή συνέγραψα το 2011 και την παρουσίασα στο 14^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Φυσικής 29/3- 1/4/2012.

Να σημειώσω ότι την πρώτη και Τρίτη εργασία υπέβαλα για δημοσίευση στο περιοδικό “Journal of engineering Science and Technology Review” (Jestr) 2/2/2016 και 17/2/2016, αντίστοιχα, στο οποίο έχει δημοσιευθεί μια άλλη εργασία μου (βλ. βιβλιογραφία πρώτης εργασίας).

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρώτη Εργασία

Μια καταρρέουσα μάζα μειώνεται κατά την κατάρρευσή της, ενώ αντιστρόφως αυξάνει το βαρυτικό δυναμικό της

1. Εισαγωγή	11
2. Εξισώσεις και τύποι μεταβολής	11
3. Συμπεράσματα	17
4. Προσθήκη - Συμπλήρωμα	17
Βιβλιογραφία	20

Δεύτερη Εργασία

Η ειδική σχετικότητα στα ομαλά επιταχυνόμενα συστήματα αναφοράς

1. Εισαγωγή	21
2. Κινηματική	22
2.1. Τύποι μετασχηματισμού	22
2.2. Διαστολή του χρόνου	24
2.3. Συστολή του μήκους	26
2.4. Μετασχηματισμός της ταχύτητας	28
2.5. Ο χωροχρόνος στα ομαλά επιταχυνόμενα συστήματα αναφοράς	30
3. Δυναμική	33
3.1. Η ορμή στα ομαλά επιταχυνόμενα συστήματα αναφοράς	33
3.2. Η ενέργεια στα ομαλά επιταχυνόμενα συστήματα αναφοράς	37
4. Συμπεράσματα	39
Βιβλιογραφία	40

Τρίτη Εργασία

Βαρυτικά κύματα καταρρέουσας περιστρεφόμενης μάζας

(εξιιώσεις και τύποι της ενέργειας του μήκους της συχνότητας και της ταχύτητας αυτών)

1. Εισαγωγή	41
2. Οι χαρακτηριστικοί τύποι που συνιστούν το βαρυτικό κύμα της περιστρεφόμενης καταρρέουσας μάζας	42
3. Συμπέρασμα	45
4. Προσθήκη	45
Βιβλιογραφία	47

Μια καταρρέουσα μάζα μειώνεται κατά την κατάρρευσή της, ενώ αντιστρόφως αυξάνει το βαρυτικό δυναμικό της

1. Εισαγωγή

Μια ιδέα ή άποψη θα πρέπει, σύμφωνα με την επιστημονική δεοντολογία, να βασίζεται σ' ένα σκεπτικό και να υποστηρίζεται ή μάλλον να τεκμηριώνεται από μια κατάλληλη μαθηματική διατύπωση, η οποία θα απορρέει από το σκεπτικό της.

Το σκεπτικό της άποψης αυτής εκτίθεται στον πρόλογο του παρόντος και ταυτίζεται με την γενεσιουργό αιτία αυτής.

Όσον αφορά την μαθηματική της τεκμηρίωση. Η άποψή μου αφορά την κατάρρευση ενός αστέρα –και δεν θα ασχοληθώ εδώ με την επιθανάτια πορεία ενός θνήσκοντος αστέρα, αλλά από την στιγμή της έναρξης της κατάρρευσής του, δηλαδή της βίαιης και ραγδαίας συρρίκνωσης του όγκου, συνεπεία της συνεχώς αυξανόμενης συντριπτικής βαρύτητάς του– επομένως οι εξισώσεις θα αφορούν μεταβολή της μάζας και όγκου του. Αυτό σημαίνει ότι οι εξισώσεις θα έχουν ως μεταβλητές (ανεξάρτητες και εξαρτημένες) την μάζα, την ακτίνα του όγκου της, την ταχύτητα κατάρρευσης (συρρίκνωσης) και την επιτάχυνση της βαρύτητάς της. Επειδή η ταχύτητα συρρίκνωσης του όγκου ταυτίζεται με την ταχύτητα διαφυγής στην επιφάνεια του καταρρέοντος αντικειμένου (αστέρα), όπως αυτό αποδεικνύεται στην επόμενη παράγραφο, γι' αυτό στις εξισώσεις μεταβολής, χρησιμοποιώ την ταχύτητα διαφυγής.

2. Εξισώσεις και τύποι μεταβολής

Η ταχύτητα διαφυγής στην επιφάνεια ενός αστέρα ή πλανήτη δίδεται, ως γνωστόν^[3,10], από την σχέση

$$v^2 = \frac{2Gm}{r} \quad (1)$$

όπου m η μάζα του αστέρα ή πλανήτη, r η ακτίνα του σφαιρικού όγκου του και G η παγκόσμια σταθερά. Είναι δε: $\frac{v^2}{r} = 2g$, αφού $\frac{Gm}{r^2} = g$, η βαρυτική επιτάχυνση στην επιφάνειά του. Επομένως:

$$v^2 = \frac{2Gmr}{r^2} = 2gr \quad (2)$$

Από την σχέση (2) προκύπτει ότι η ταχύτητα διαφυγής συμπίπτει με την ταχύτητα συρρίκνωσης (κατάρρευσης) του όγκου του αστέρα: $v^2 = 2gr$.

Στην διάρκεια της κατάρρευσης της μάζας του αστέρα η ακτίνα του όγκου μειώνεται από r σε r' . Είναι δε $r' < r$ και $\frac{1}{r'} > \frac{1}{r}$. Αν υποθέσουμε ότι και η μάζα του μεταβάλλεται από m σε m' , τότε η ταχύτητα διαφυγής στην επιφάνειά του θα δίδεται από την σχέση:

$$v'^2 = \frac{2Gm'}{r'} \quad (3)$$

Από τις σχέσεις (1) και (3) προκύπτουν οι μάζες m και m' , ήτοι:

$$m = \frac{v^2 r}{2G} \quad \text{και} \quad m' = \frac{v'^2 r'}{2G}.$$

Η διαφορά των δύο μαζών είναι:

$$m - m' = \frac{v^2 r - v'^2 r'}{2G} \Rightarrow m' = m - \frac{v^2 r - v'^2 r'}{2G},$$

και υπό παραμετρική μορφή:

$$m' = \alpha \left(m - \frac{v^2 r - v'^2 r'}{2G} \right) \quad (4)$$

όπου α η παράμετρος.

Τη στιγμή της έναρξης της κατάρρευσης η επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνεια της αστρικής μάζας θα είναι: $g = \frac{Gm}{r^2}$, και από την σχέση (2) είναι: $v^2 = 2gr$.

Στη διάρκεια της κατάρρευσης η μάζα του θα είναι m' και η ακτίνα του όγκου του r' , οπότε η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι: $g' = \frac{Gm'}{r'^2}$ και η ταχύτητα: $v'^2 = 2g'r'$.

Αν η μάζα του δεν μεταβάλλεται θα ισχύει: $g' = \frac{Gm}{r'^2} > \frac{Gm}{r^2} = g$, δηλαδή: $g' > g$.

Αν όμως η μάζα μεταβάλλεται κατά την κατάρρευση, τότε προκύπτουν τα εξής ενδεχόμενα: $g' > g$, $g' = g$ και $g' < g$. Δεχόμαστε ότι $g' > g$, οπότε $v'^2 > v^2$.

Επειδή η συνεχώς μεταβαλλόμενη τιμή του g δεν μας βοηθά στους υπολογισμούς, που ακολουθούν, έκρινα σκόπιμο να λάβω την μέση τιμή της βαρυτικής επιτάχυνσης g_A , η οποία δίδεται από την σχέση:

$$g_A = \frac{G}{m' - m} \int_m^{m'} m dm \frac{1}{r' - r} \int_r^{r'} \frac{dr}{r^2} \Rightarrow g_A = \frac{G(m' + m)}{2rr'} \quad (5)$$

με την δέσμευση ότι, όπου θα συναντούμε τον όρο $2g_A r$ θα αντιστοιχούμε την σχέση $2gr = v^2$, και στον όρο $2g_A r'$ θα αντιστοιχούμε την σχέση $2g'r' = v'^2$.

Επειδή $v'^2 > v^2$ και $r > r'$ θα ισχύει:

$$v'^2 - v^2 = 2g_A(r - r') \quad (6)$$

Από την σχέση (6) έχουμε:

$$v'^2 r - v^2 r = 2g_A(r - r')r \Rightarrow v'^2 r = v^2 r - 2g_A(r - r')r \quad (7)$$

Θέτοντας την τιμή $v^2 r$ της σχέσης (7) στην σχέση (4) θα έχουμε:

$$m' = \alpha \left[m - \frac{(r - r')(v'^2 - 2g_A r)}{2G} \right] \quad (8)$$

Από την σχέση (6) έχουμε: $r - r' = \frac{v'^2 - v^2}{2g_A}$, οπότε η σχέση (8) γίνεται:

$$m' = \alpha \left[m - \frac{(v'^2 - v^2)(v'^2 - 2g_A r)}{4Gg_A} \right] \quad (9)$$

Είναι δε $(v'^2 - v^2)(v'^2 - 2g_A r) > 0$, διότι $2g_A r \approx 2gr = v^2 < v'^2$.

Θεωρούμε ότι $v' > 2v$, οπότε έχουμε: $v^2 < 2vv' < v'^2 \Rightarrow v^4 < 2v^2 v'^2 < v'^4$.

Η ακτίνα του όγκου r' της καταρρέουσας μάζας m' , μπορεί να δοθεί με την εξής παραμετρική μορφή:

$$r' = \beta r + \gamma m \quad (10)$$

όπου β και γ οι παράμετροι. Οι εξισώσεις (σχέσεις) (9) και (10) είναι οι τελικές εξισώσεις, από τις οποίες θα προκύψουν οι τύποι της μεταβολής της μάζας και του όγκου του καταρρέοντος αστέρα, μετά από τον υπολογισμό των τιμών των παραμέτρων α , β , γ .