



**ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΓΡΑΦΕΙΟ ΤΥΠΟΥ**

Τηλ. 2310 997158, e-mail: press@auth.gr
Κτίριο Διοίκησης «Κ. Καραθεοδωρή» Α.Π.Θ., Τ.Κ. 541 24, Θεσσαλονίκη

ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ

**ΕΝΑΣ ΝΕΟΣ ΚΟΣΜΙΚΟΣ ΕΠΙΤΑΧΥΝΤΗΣ ΑΝΑΚΑΛΥΦΘΗΚΕ
ΑΠΟ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ ΤΟΥ ΑΠΘ**

Θεσσαλονίκη, 16/1/2018

Σε μία σημαντική επιστημονική ανακάλυψη προέβη η ερευνητική ομάδα του ΑΠΘ που ασχολείται με την αστροφυσική πλάσματος και υψηλών ενεργειών, αποτελούμενη από τον Καθηγητή του Τμήματος Φυσικής Λουκά Βλάχο, τον ερευνητή Δρ Heinz Isliker και τον υποψήφιο διδάκτορα Θεόφιλο Πισόκα.

Συγκεκριμένα, ανακάλυψε ότι η θέρμανση και η επιτάχυνση των σωματιδίων που συνήθως συνδέονται με εκρηκτικά φαινόμενα ή αστροφυσικές ροές σε διαστημικά αντικείμενα οφείλονται στην αλληλεπίδρασή τους με τα τυρβώδη μαγνητικά και ηλεκτρικά πεδία που προκαλούν τα εκρηκτικά φαινόμενα ή αστροφυσικές ροές μεγάλης κλίμακας.

Το Σύμπαν είναι ένας πολύ αποτελεσματικός επιταχυντής φορτισμένων σωματιδίων. Τα περισσότερα εκρηκτικά φαινόμενα στο διάστημα (υπερκαινοφανείς, εκλάμψεις κ. ά.) είναι συγχρόνως και πολύ καλοί επιταχυντές σωματιδίων υψηλής ενέργειας. Τα φωτόνια υψηλής ενέργειας (ακτίνες Χ και γ), οι κοσμικές ακτίνες και μετρήσεις από δορυφόρους που διασχίζουν την Ηλιόσφαιρα είναι μερικές από τις παρατηρήσεις που μαρτυρούν την παρουσία των κοσμικών επιταχυντών. Ένας νέος μηχανισμός για την επιτάχυνση των σωματιδίων έχει προταθεί από την ομάδα του ΑΠΘ, που στηρίζεται στην απότομη απελευθέρωση μαγνητικής ενέργειας που συναντάται στο ασταθές ιονισμένο αέριο (πλάσμα) και δημιουργείται από τα εκρηκτικά φαινόμενα ή τις αστροφυσικές ροές στο διαστημικό πλάσμα.

Ο νέος μηχανισμός συνδυάζει μαγνητικές διαταραχές μεγάλου πλάτους και ισχυρά ηλεκτρικά πεδία, συγκεντρωμένα σε μικρές δομές μέσα στο ιονισμένο αέριο. Οι μαγνητικές διαταραχές αλληλεπιδρούν με τα φορτισμένα σωματίδια και τα θερμαίνουν, ενώ με τα ισχυρά ηλεκτρικά πεδία επιταχύνουν τα ηλεκτρικά φορτία, συμβάλλοντας κυρίως στον σχηματισμό μιας ουράς υψηλής ενέργειας στην κατανομή της ενέργειας. Η συνέργεια της στοχαστικής και συστηματικής επιτάχυνσης που προκαλείται από το μείγμα των μαγνητικών διαταραχών και των ηλεκτρικών πεδίων τα επιταχύνει.

Η τελική κατανομή ενέργειας των επιταχυνόμενων σωματιδίων μέσα στο περιβάλλον των τυρβωδών ηλεκτρομαγνητικών πεδίων είναι σε συμφωνία με τις παρατηρήσεις. Ο Καθηγητής Λουκάς Βλάχος υποστήριξε ότι «τα τυρβώδη ισχυρά ηλεκτρομαγνητικά πεδία είναι μια πολύ κοινή κατάσταση στο διάστημα, που οδηγείται από αστροφυσικές εκρήξεις ή ροές και συνδυάζει δύο μηχανισμούς επιτάχυνσης φορτίων που προτάθηκαν αρχικά από τον διακεκριμένο Ιταλό Αστροφυσικό Enrico Fermi στις αρχές του 1950. Πιστεύουμε ότι η τύρβη είναι ένας νέος και πολύ αποτελεσματικός μηχανισμός επιτάχυνσης και θέρμανσης του διαστημικού ιονισμένου αερίου. Ένα ενδιαφέρον μέρος αυτής της μελέτης είναι ότι η συνέργεια της στοχαστικής και συστηματικής επιτάχυνσης στα τυρβώδη ηλεκτρομαγνητικά πεδία έχει πολλές ομοιότητες με τον πιο γνωστό κοσμικό επιταχυντή που είναι τα κρουστικά κύματα, δεδομένου ότι οι μαγνητικές διαταραχές μεγάλου πλάτους παγιδεύουν και εξαναγκάζουν ένα ποσοστό των σωματιδίων να επιστρέψει στα ισχυρά ηλεκτρικά πεδία, τα οποία κατανέμονται τυχαία μέσα στο ασταθές περιβάλλον της αστροφυσικής έκρηξης ή της ροής, με αποτέλεσμα να επιταχύνονται συστηματικά σε πολύ μεγάλες ενέργειες».

Η επιστημονική ανακάλυψη δημοσιεύθηκε στην τελευταία έκδοση του έγκριτου διεθνούς περιοδικού «The Astrophysical Journal» (<https://doi.org/10.3847/1538-4357/aaa1e0>).

Εικόνα 1: Η δημιουργία ισχυρών τοπικών ηλεκτρικών πεδίων μέσα σε τυρβώδες πλάσμα επιταχύνει τα φορτία που κινούνται μέσα στο τυρβώδες περιβάλλον [Islaker, Vlahos and Constantineskou, Physical Review Letters, 119, 51011, (2017)]

Εικόνα 2: Υπολείμματα από την έκρηξη υπερκαινοφανούς. Σύμφωνα με τους ερευνητές στο εξωτερικό του κελυφός υπάρχει ένας γιγάντιος κοσμικός επιταχυντής φορτισμένων σωματιδίων [NASA/CXC/Chinese Academy of Sciences/F. Lu et al]

Εικόνα 3: Ηλιακές εκλάμψεις, ένας κοσμικός επιταχυντής στη γειτονιά μας. Οι απότομες αστάθειες και εκρήξεις είναι πίσω από τον ισχυρό κοσμικό επιταχυντή στον Ήλιο [Solar Dynamic Observatory]

Εικόνα 4: Η κινητική ενέργεια ηλεκτρονίων ως συνάρτηση του χρόνου μέσα σε ισχυρό τυρβώδες πλάσμα. Η στοχαστική ενεργοποίηση αναμειγνύεται με το συστηματικό ενεργειακό κέρδος από τα ισχυρά ηλεκτρικά πεδία και επιταχύνει τα φορτία [Pisokas, Vlahos and Islaker., The Astrophysical Journal, 852, 64, (2018)]

Με την παράκληση να δημοσιευθεί ή να μεταδοθεί