Ηράκλειο, 24 Φεβρουαρίου 2022

**ΚΟΙΝΟ ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ**

**ΙΔΡΥΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΈΡΕΥΝΑΣ - ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ**

**Αστρονόμοι ανακαλύπτουν δίδυμο γιγάντιων μελανών οπών που χορεύουν αγκαλιασμένες στην καρδιά μακρινού γαλαξία**

Κλειδωμένες σε ένα επικό κοσμικό βαλς 9 δισεκατομμύρια έτη φωτός μακριά, **δύο υπερμεγέθεις μαύρες τρύπες φαίνεται να περιφέρονται η μία γύρω από την άλλη κάθε δύο χρόνια**. Τα δύο ογκώδη σώματα έχουν το καθένα εκατοντάδες εκατομμύρια φορές τη μάζα του ήλιου μας και χωρίζονται από απόσταση περίπου πενήντα φορές εκείνης μεταξύ του ήλιου μας και του Πλούτωνα (5,9 δις χιλιόμετρα). Όταν το ζεύγος συγχωνευθεί σε περίπου 10.000 χρόνια, η τιτάνια σύγκρουση θα ταρακουνήσει τον ίδιο τον χωροχρόνο, στέλνοντας βαρυτικά κύματα σε όλο το σύμπαν.

Στην παρούσα μελέτη που δημοσιεύθηκε στο έγκριτο περιοδικό Astrophysical Journal Letters, ομάδα αστρονόμων από 11 Πανεπιστήμια και Ερευνητικά Κέντρα, μεταξύ των οποίων το Ινστιτούτο Αστροφυσικής του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ-ΙΑ) και το Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Κρήτης, **ανακάλυψε τις υπερμεγέθεις μελανές οπές να περιφέρονται περιοδικά, ανά δυο έτη, μέσα στον** **κβάζαρ** **PKS 2131-021**. Οι κβάζαρ είναι υπέρλαμπρα αντικείμενα στους πυρήνες γαλαξιών, όπου μια υπερμεγέθης μαύρη τρύπα καταβροχθίζει υλικό από έναν δίσκο σκόνης και αερίων που την περιβάλλει. Σε ορισμένα κβάζαρ, η υπερμεγέθης μαύρη τρύπα δημιουργεί έναν πίδακα που εκτοξεύεται με ταχύτητα κοντά σ’ αυτήν του φωτός**.** *Οι αστρονόμοι γνώριζαν ήδη ότι κάποιοι κβάζαρς θα μπορούσαν να φιλοξενούν δύο υπερμεγέθεις μαύρες τρύπες όπου η μία περιστρέφεται γύρω από την άλλη, αλλά η εύρεση αποδεικτικών στοιχείων γι’ αυτό είχε αποδειχθεί δύσκολη ως τώρα.*

*Οι περισσότεροι γαλαξίες, αν όχι όλοι, διαθέτουν τερατώδεις μαύρες τρύπες στους πυρήνες τους, συμπεριλαμβανομένου του Γαλαξία μας. Όταν οι γαλαξίες συγχωνεύονται, οι μαύρες τρύπες τους «βυθίζονται» στη μέση του νεοσύστατου γαλαξία και τελικά ενώνονται μεταξύ τους για να σχηματίσουν μια ακόμη πιο τεράστια σε μάζα μαύρη τρύπα. Καθώς οι μαύρες τρύπες κινούνται σπειροειδώς η μία προς την άλλη, διαταράσσουν όλο και περισσότερο τον ιστό του χωροχρόνου, εκπέμποντας βαρυτικά κύματα, τα οποία προβλέφθηκαν για πρώτη φορά από τον Άλμπερτ Αϊνστάιν πριν από περισσότερα από 100 χρόνια. Αν και, μέχρι στιγμής, δεν έχουν καταγραφεί βαρυτικά κύματα από περιστρεφόμενα ζεύγη τόσο μεγάλης μάζας, ο PKS 2131-021 παρέχει τον πιο πολλά υποσχόμενο στόχο.*

**Η επιτυχία της ανακάλυψης του διδύμου αυτού, οφείλεται σε παρατηρήσεις από την εκπομπή ραδιοκυμάτων από τον κβάζαρ PKS 2131-021, οι οποίες εκτείνονται σε μια περίοδο 45 χρόνων. Σύμφωνα με τη μελέτη, ένας ισχυρός πίδακας που προέρχεται από μία από τις δύο μαύρες τρύπες, μετακινείται μπρος-πίσω λόγω της τροχιακής κίνησης του ζεύγους. Αυτό προκαλεί περιοδικές αλλαγές στη φωτεινότητα του κβάζαρ**. Πέντε διαφορετικά παρατηρητήρια κατέγραψαν αυτές τις ταλαντώσεις.

*«Το φως από τον PKS 2131-021 μεταβάλλεται όχι μόνο περιοδικά, αλλά και ημιτονοειδώς. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει ένα μοτίβο που μπορούμε να παρακολουθούμε συνεχώς με την πάροδο του χρόνου».* αναφέρει ο συντονιστής του προγράμματος Tony Readhead, ομότιμος καθηγητής στο Τεχνολογικό Ινστιτούτο της Καλιφόρνια (Caltech) των ΗΠΑ και επίτιμο μέλος του Ινστιτούτου Αστροφυσικής στο ΙΤΕ, ο οποίος συγκρίνει το σύστημα του πίδακα που κινείται εμπρός και πίσω με ένα ρολόι που χτυπά, όπου κάθε κύκλος αντιστοιχεί στη διετή τροχιά των μαύρων οπών.

**Η ανακάλυψη δεν θα ήταν δυνατή χωρίς τα υψηλής ποιότητας δεδομένα από ένα μεγάλο πρόγραμμα για τη μελέτη της εκπομπής ραδιοκυμάτων από μαύρες τρύπες, το οποίο λειτουργεί από το 2008.** Χρησιμοποιώντας το ραδιοτηλεσκόπιο 40 μέτρων στην κοιλάδα Owens Valley της Καλιφόρνια για τη μελέτη του τρόπου με τον οποίο οι μαύρες τρύπες μετατρέπουν το υλικό με το οποίο «τρέφονται» σε πίδακες, **το πρόγραμμα αποτελεί έναν από τους βασικούς άξονες της στενής συνεργασίας μεταξύ του Caltech και της ομάδας Αστροφυσικής στο Ινστιτούτο Αστροφυσικής του ΙΤΕ και στο Πανεπιστήμιο Κρήτης.**

*«Το να μπορείς όχι μόνο να ανακαλύψεις μια τόσο ασυνήθιστη πηγή, αλλά και να καταλάβεις τις φυσικές διεργασίες που την παράγουν, ήταν ένα από τα πιο συναρπαστικά αποτελέσματα που προέκυψαν από αυτό το πρόγραμμα»,* ανέφερε η Βάσω Παυλίδου, καθηγήτρια του Τμήματος Φυσικής του Πανεπιστημίου Κρήτης και συνεργαζόμενη ερευνήτρια του ΙΤΕ-ΙΑ.

Στη μελέτη αυτή συμμετείχαν επίσης ο Ιωάννης Λιοδάκης, μεταδιδακτορικός ερευνητής στο Φινλανδικό Κέντρο Αστρονομίας με την ESO, και διακεκριμένος διδάκτορας του Τμήματος Φυσικής του Πανεπιστημίου Κρήτης, και ο Sebastian Kiehlmann, μεταδιδάκτορας του Ινστιτούτου Αστροφυσικής του ΙΤΕ.

Η μελέτη δημοσιεύτηκε στο Astrophysical Journal Letters με τίτλο "The Unanticipated Phenomenology of the Blazar PKS 2131-021: A Unique Super-Massive Black hole Binary Candidate" και χρηματοδοτήθηκε από το Caltech, το Max Planck Institute for Radio Astronomy, το National Science Foundation, την NASA, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Έρευνας (ERC), το ΕΛΙΔΕΚ, το ΙΤΕ, την Ακαδημία της Φινλανδίας, την ANID-FONDECYT (Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo-Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico στη Χιλή), το Natural Science and Engineering Council του Canada, και το Πανεπιστήμιο του Μίσιγκαν.

Link στη δημοσίευση: <https://iopscience.iop.org/article/10.3847/2041-8213/ac504b>

Λεζάντες εικόνων:

1. Η καμπύλη φωτός του PKS2131-02 στην οποία φαίνεται ξεκάθαρα η ημιτονοειδής συμπεριφορά (πηγή εικόνας: Tony Readhead/Caltech)

2. Καλλιτεχνική απεικόνιση των δύο μελανών οπών, όπως θα έμοιαζαν σε έναν παρατηρητή που βρίσκεται κοντά στη μικρότερη από τις δύο μελανές οπές, κοιτάζοντας προς την μεγαλύτερη, από την οποία εκπηγάζει ο πίδακας. Πηγή εικόνας: Caltech/R. Hurt (IPAC)

Βίντεο: καλλιτεχνική απεικόνιση των μελανών οπών και του πίδακα που παράγει την παρατηρούμενη ακτινοβολία σε ραδιοκύματα. Η φωτεινότητα του πίδακα φαίνεται να αυξομειώνεται καθώς η δεύτερη μελανή οπή κινείται γύρω από την πρώτη.. Πηγή animation: Caltech/R. Hurt (IPAC)