

29 Μαΐου 2017

Το «δαχτυλίδι του Αϊνστάιν» αποκαλύπτει γαλαξία νάνο σκοτεινής ύλης

/ [Πεμπουσία](#)

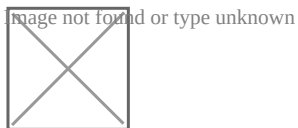
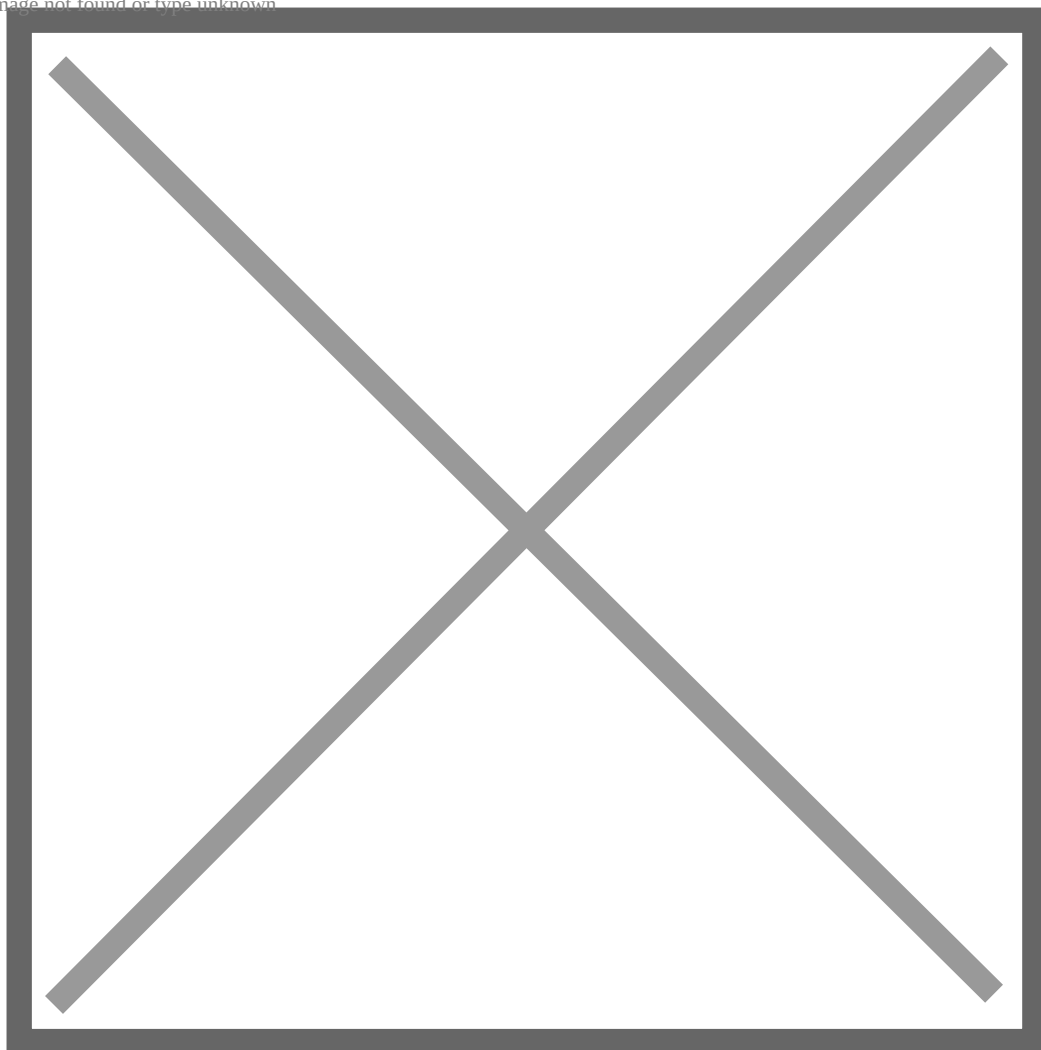


Image not found or type unknown



Ο γαλαξίας M104.

Εάν ένας απομακρυσμένος γαλαξίας εντοπιστεί ακριβώς πίσω από έναν άλλο γαλαξία μπορεί η εικόνα του να στρεβλωθεί από τους βαρυτικούς φακούς. Αυτό το φαινόμενο ονομάζεται «δαχτυλίδι του Αϊνστάιν». Η προσεχτική ανάλυση του φαινομένου αυτού πρόσφατα αποκάλυψε την παρουσία ενός άορατου γαλαξία νάνου που επηρεάζει τους βαρυτικούς φακούς. Μπορεί να πρόκειται για έναν από τους πολλούς δορυφόρους σκοτεινής ύλης που προσδοκούνται από προσομοιώσεις της ψυχρής σκοτεινής ύλης.

Το κρυφό δεν μπορεί να θεωρηθεί ένα εύκολο παιχνίδι για τους γαλαξίες, αφού όταν κρύβονται ο ένας πίσω από τον άλλον το αποτέλεσμα είναι να φαίνονται μεγαλύτεροι και φωτεινότεροι. Όταν δύο γαλαξίες είναι τέλεια ευθυγραμμισμένοι σε σχέση με τον παρατηρητή, η εικόνα του πιο απομακρυσμένου μπορεί να διαστρεβλωθεί και να μοιάζει σαν ένας δακτύλιος γύρω από την κοντινότερη πηγή.

Αυτό το φαινόμενο των βαρυτικών φακών ονομάζεται «δαχτυλίδι του Αϊνστάιν», διότι περιγράφεται από τον Άλμπερτ Αϊνστάιν στην γενική Θεωρία της Σχετικότητας. Η βαρύτητα του κοντινότερου γαλαξία χρησιμεύει σαν μεγενθυτικό γυαλί. Λυγίζει τα μονοπάτια του φωτός αλλοιώνοντας τοπικά το χωροχρόνο.

Σύμφωνα με την κοσμολογία, το σύμπαν αποτελείται από 5% συνηθισμένη ύλη (βαρυόνια), 23% σκοτεινή ύλη και 72% σκοτεινή ενέργεια. Το αποτέλεσμα αυτό προέκυψε από τις διακυμάνσεις του μικροκυματικού κοσμικού υπόβαθρου (CMB) με τους πρόσθετους περιορισμούς από τον σουπερνόβα τύπο Ia και από την διανομή μεγάλης κλίμακας των γαλαξιών. Επειδή τα σωματίδια σκοτεινής ύλης είναι ακόμη άγνωστης φύσεως, τα ξεχωρίζουμε ως «ψυχρά» ή «θερμά», όπου τα «θερμά» θεωρούνται ότι κινούνται με υψηλή σχετική ταχύτητα, όπως τα νετρίνα για παράδειγμα.

Εάν η σκοτεινή ύλη είναι ψυχρή, πρέπει αρχικά να σχηματιστούν μικρής κλίμακας γαλαξίες και εν συνεχεία να ενωθούν ώστε να σχηματιστούν μεγαλύτεροι γαλαξίες. Στην περίπτωση θερμής σκοτεινής ύλης όμως, πρώτα θα σχηματιστούν μεγάλα στεφάνια φωτός τα οποία έπειτα θα τεμαχιστούν σε γαλαξίες διαφόρων μεγεθών.

Αριθμητικές προσομοιώσεις των δομών μεγάλης κλίμακας, από τις διακυμάνσεις του μικροκυματικού κοσμικού υπόβαθρου (CMB), ισχυρίζονται ότι η σκοτεινή ύλη πρέπει να κυριαρχείται από ένα ψυχρό συστατικό το οποίο λογοδοτεί για την παρατηρούμενη διανομή των γαλαξιών.

Υπάρχουν,ωστόσο, διάφορα προβλήματα με την ψυχρή σκοτεινή ύλη. Ένα από αυτά

είναι ότι τέτοιες προσομοιώσεις υπερπροβλέπουν τον αριθμό των μικρών γαλαξιών που βρίσκονται σε πλήρη σπειροειδή τροχιά ή των ελλειπτικών γαλαξιών. Ενώ η ψυχρή σκοτεινή ύλη θα έπρεπε να καταλήγει σε χιλιάδες μικροσκοπικούς δορυφορικούς γαλαξίες γύρω από τον γαλαξία μας, οι αστρονόμοι έχουν παρατηρήσει ως τώρα μόνο 30 από αυτούς. Ως εκ τούτου, τα ήδη υπάρχοντα μοντέλα πρέπει να μην έχουν ανακαλύψει το υλικό κλειδί ή πρέπει πράγματι να υπάρχουν πάρα πολλοί γαλαξίες σκοτεινής ύλης γύρω από τον δικό μας, αλλά να είναι σπάνια η ύπαρξη αστεριών σε αυτούς ώστε να μπορέσουν να γίνουν ανιχνεύσιμοι.

Ενώ μερικοί αστρονόμοι ερευνούν για γαλαξίες σκοτεινής ύλης στον δικό μας, άλλοι προσπαθούν να εντοπίσουν την παρουσία τους γύρω από απομακρυσμένους γαλαξίες χρησιμοποιώντας βαρυτικούς φακούς.

Η Σιμόνα Βετζέτι, μια μεταδιδακτορική ερευνήτρια στο Ινστιτούτο Τεχνολογίας της Μασαχουσέτης, ανήκει σε αυτή την δεύτερη ομάδα αστρονόμων και ήταν αρκετά τυχερή ώστε να εντοπίσει τα σημάδια ενός τέτοιου φευγαλέου γαλαξία σε κοσμολογικές αποστάσεις. Μαζί με τους συναδέλφους της στην Ολλανδία και στις ΗΠΑ, μελέτησε το σύστημα φακών B1938+666 στο οποίο το φαινόμενο των βαρυτικών φακών ενός συμπαγούς ελλειπτικού γαλαξία, με ερυθρή μετατόπιση $z=0,9$, δημιουργεί έναν γαλαξία στο φόντο ($z=2.1$) που εμφανίζεται σαν ένα σχεδόν τέλειο δαχτυλίδι του Αϊνστάιν. Η μελέτη βασίζεται σε υπέρυθρες παρατηρήσεις με το τηλεσκόπιο 10 μέτρων Κεκ στην Μόνα Κέα, στην Χαβάη, και με το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble.

Η ομάδα ανακάλυψε μία ελαφριά παραμόρφωση από το δαχτυλίδι του Αϊνστάιν η οποία θα είναι το αποτύπωμα, βάση της μοντελοποίησης, ενός μικρού συντρόφου του εστιασμένου ελλειπτικού γαλαξία. Ο γαλαξίας νάνος υπολογίζεται στα 190 εκατομμύρια ηλιακής μάζας και η φωτεινότητα του έχει ανώτατο όριο 54 εκατομμύρια ηλιακής φωτεινότητας. Αυτό σημαίνει ότι ο λόγος της μάζας προς το φως είναι 3,5 φορές μεγαλύτερος από του ήλιου. Τέτοια αναλογία είναι τυπική για γαλαξίες νάνους που βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τον γαλαξία μας, όπως για παράδειγμα ο Φόρναξ και ο Αιγόκερως, αλλά και πάλι είναι μια τάξη μεγέθους κάτω από τις προσδοκίες των αριθμητικών προσομοιώσεων.

Όσο ο γαλαξίας παραμένει αόρατος ακόμη και σε μελλοντικές εγκαταστάσεις, η ανακάλυψη αυτού του αντικειμένου θα υποστηρίξει το σενάριο της ψυχρής σκοτεινής ύλης, παρόλο που για να είναι συνεπής με τις προσομοιώσεις πρέπει να ανακαλυφθούν πολλοί ακόμη μικροί σκοτεινής ύλης γαλαξίες.

Πηγή: www.physicsnews.gr

Μετάφραση: Δανάη Αβρατόγλου (πρωτογενές υλικό από <http://cerncourier.com>)

Φωτ: [NASA](#), [ESA](#), [Hubble Heritage](#), ([STScI](#) / [AURA](#))