

16 Οκτωβρίου 2017

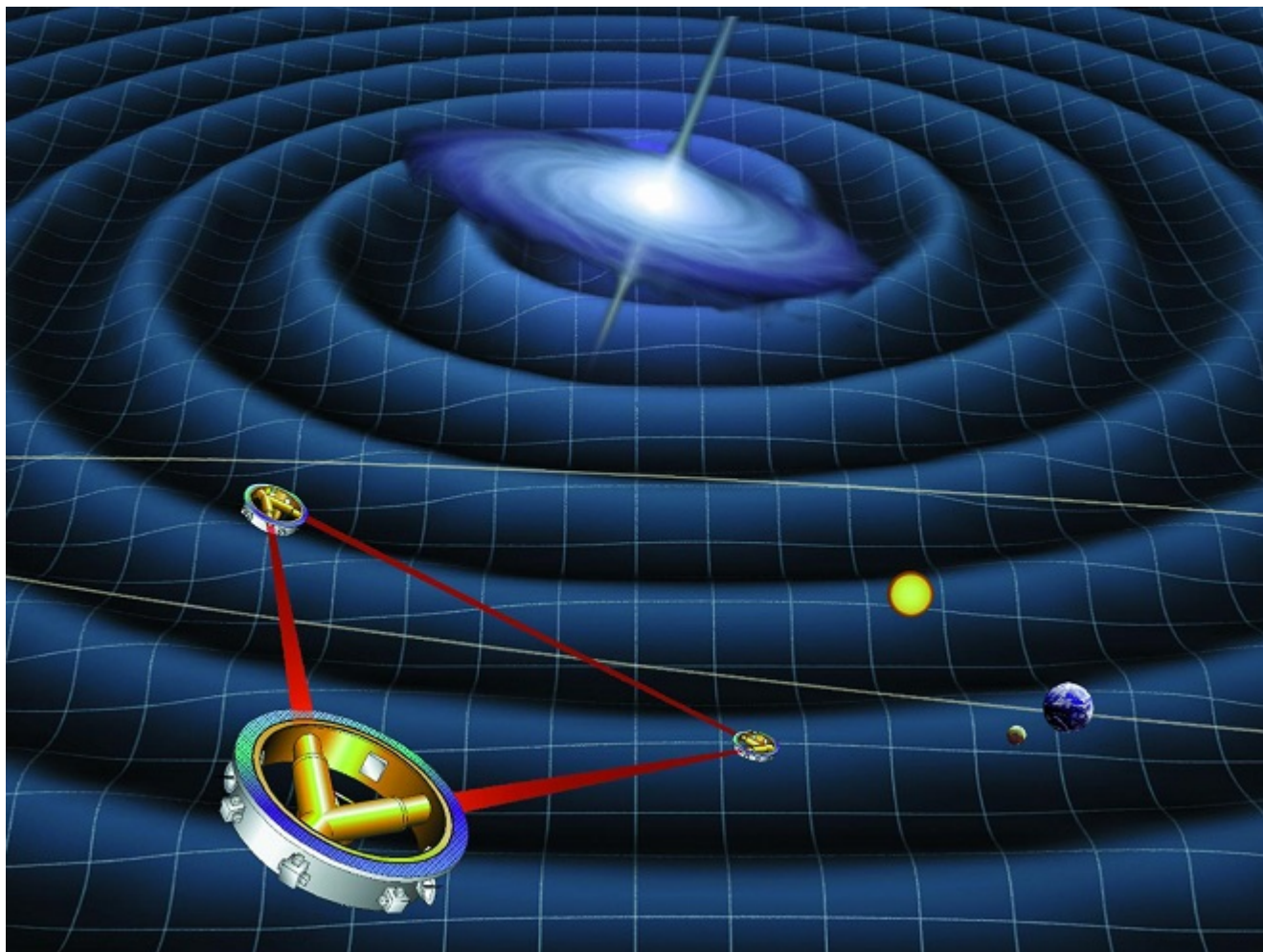
Πώς εντοπίζουμε Βαρυτικά Κύματα; (Διονύσης Π. Σιμόπουλος, Επίτιμος Δ/ντής του Πλανηταρίου του Ιδρύματος Ευγενίδου)

/ [Πεμπτουσία](#)



[Προηγούμενη δημοσίευση: <http://www.pemptousia.gr/?p=172594>]

Η αναζήτηση του Einstein για μια απάντηση στο ερώτημα αυτό, τον οδήγησε σε μία εκπληκτική εκτίμηση: ακριβώς όπως υπάρχουν κύματα φωτός που μεταφέρουν ενέργεια από μέρος σε μέρος, έτσι θα πρέπει να υπάρχουν και βαρυτικά κύματα τα οποία μεταφέρουν ενέργεια από τόπο σε τόπο. Θεώρησε δηλαδή ότι οι βαρυτικές δυνάμεις ακτινοβολούνται προς τα έξω σαν τα κύματα που δημιουργούνται από την πτώση μιας πέτρας στο νερό μιας λίμνης.



Οι αναζητήσεις του Einstein τον οδήγησαν δηλαδή σε μια εκπληκτική διαπίστωση: ακριβώς όπως τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα δημιουργούνται από την κίνηση ηλεκτρικών φορτίων και διαδίδονται στον χωρόχρονο, έτσι θα πρέπει να υπάρχουν και βαρυτικά κύματα που θα δημιουργούνται από τη βίαιη μετακίνηση μεγάλων μαζών και θα εμφανίζονται ως πτυχώσεις στη δομή του χωρόχρονου. Ο Einstein υπέθεσε ότι διάφορα καταστροφικά κοσμικά συμβάντα, όπως η τελική εκρηκτική κατάρρευση ενός ετοιμοθάνατου άστρου, ή η σπειροειδής σύμπτυξη ενός ζεύγους άστρων νετρονίων ή μαύρων τρυπών, θα πρέπει να εκπέμπουν κύματα βαρύτητας στο Διάστημα με ταχύτητα ίση με την ταχύτητα του φωτός. Παρ' όλα αυτά ο Einstein πίστευε ότι αφού η βαρύτητα είναι η πιο αδύναμη από τις θεμελιώδεις δυνάμεις, με ισχύ 100 τρισεκατομμύρια τρισεκατομμυρίων τρισεκατομμύρια φορές μικρότερη της ηλεκτρομαγνητικής αλληλεπίδρασης (δύναμης), η επίδραση των βαρυτικών κυμάτων θα πρέπει να ήταν εξ ίσου αδύναμη οπότε δεν θα μπορούσαν ποτέ να γίνουν αντιληπτά. Γι' αυτό, άλλωστε, και δεν είχαν εντοπιστεί μέχρι τώρα. Κι έτσι η θεωρία του Einstein για τα βαρυτικά κύματα παρέμενε χωρίς αποδείξεις.

Ο ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΒΑΡΥΤΙΚΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ

Κι όμως στις 11 Φεβρουαρίου 2016 η ομάδα ερευνητών στα εργαστήρια LIGO ανακοίνωσαν τα αποτελέσματα της παρατήρησης που έγινε στις 14 Σεπτεμβρίου 2015. Και δεν έφτανε μόνον αυτό αφού στα μέσα Ιουνίου 2016 το LIGO ξαναχτύπησε και πάλι όταν οι ερευνητές του ανακοίνωσαν τον εντοπισμό ενός ακόμη σήματος που παρατηρήθηκε τα ξημερώματα της 26ης Δεκεμβρίου του 2015 και το οποίο προέρχονταν από την σύγκρουση, και τις τελευταίες 27 περιφορές πριν απ' αυτή, δύο μικρότερων μαύρων τρυπών (14 και 8 ηλιακών μαζών) και σε απόσταση 1,4 δισεκατομμυρίων ετών φωτός από τη Γη. Η δεύτερη αυτή σύγκρουση είχε σαν αποτέλεσμα την δημιουργία μιας μαύρης τρύπας 21 ηλιακών μαζών ενώ τα υλικά μιας ολόκληρης ηλιακής μάζας είχαν μετατραπεί, σε κλάσμα του δευτερολέπτου, σε βαρυτική ενέργεια η οποία έφτασε στη Γη με την μορφή κυματισμών στο χωροχρονικό συνεχές του Σύμπαντος και η οποία αντιστοιχεί με την εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας ίσης μ' αυτήν που εκπέμπουν ένα τρισεκατομμύριο γαλαξίες σαν τον δικό μας.

Ένα χρόνο αργότερα, στις 4 Ιανουαρίου 2017, παρατηρήθηκε ένα τρίτο σήμα το οποίο προέρχονταν κι αυτό από την σύγκρουση δύο μαύρων τρυπών (αυτή τη φορά 31 και 19 ηλιακών μαζών). Το τέταρτο σήμα παρατηρήθηκε στα μέσα του περασμένου Αυγούστου και η ανακοίνωση του εντοπισμού του έγινε προ ημερών (27 Σεπτεμβρίου) στη συνάντηση των υπουργών επιστήμης και έρευνας των κρατών του G7 που έγινε στο Τορίνο της Ιταλίας, ενώ οι λεπτομέρειες της ανακάλυψης θα δημοσιευθούν στο περιοδικό Physical Review Letters της American Physical Society (<https://dcc.ligo.org/LIGO-P170814/public/main>). Τα βαρυτικά αυτά κύματα προέρχονταν από την σύγκρουση δύο μαύρων τρυπών με μάζα 25 και 30 φορές την μάζα του Ήλιου μας σε απόσταση 1,8 δις ετών φωτός (προς την κατεύθυνση του αστερισμού του Ηριδανού) και εντοπίστηκαν από τα τρία εργαστήρια στις 14 του περασμένου Αυγούστου. Εάν μάλιστα αληθεύουν και οι φήμες που κυκλοφόρησαν στα μέσα του περασμένου Αυγούστου τότε οι ανιχνευτές LIGO ίσως να εντόπισαν και μία πέμπτη σύγκρουση η οποία δημιούργησε βαρυτικά κύματα από την συγχώνευση δύο άστρων νετρονίων (πάλσαρ) που αυτή τη φορά βρίσκονταν στον γαλαξία NGC4993 σε απόσταση 130 εκατομμυρίων ετών φωτός προς την κατεύθυνση του αστερισμού της Ύδρας.

ΑΣΤΡΑ ΝΕΤΡΟΝΙΩΝ ή ΠΑΛΣΑΡ

Τέτοιου είδους συγκρούσεις ήταν αναμενόμενες από το 1974 όταν δύο αμερικανοί αστροφυσικοί, ο καθηγητής Joseph Taylor και ο μεταπτυχιακός του φοιτητής Russel Hulse, ανακάλυψαν συνολικά 40 νέα πάλσαρ, μεταξύ των οποίων κι ένα διπλό σύστημα άστρων νετρονίων. Σύμφωνα με την Γενική Σχετικότητα του

Άλμπερτ Einstein τα δύο αυτά πάλσαρ θα έπρεπε να εκπέμπουν μεγάλες ποσότητες βαρυτικής ακτινοβολίας και ως εκ τούτου θα έπρεπε να χάνουν ενέργεια με αποτέλεσμα οι τροχιές τους να ελαττώνονται συνεχώς ενώ η περίοδος περιφοράς τους να μικραίνει αφού σύμφωνα με τον Einstein ένα τέτοιο διπλό αστρικό σύστημα εκπέμπει βαρυτικά κύματα.

[Συνεχίζεται]