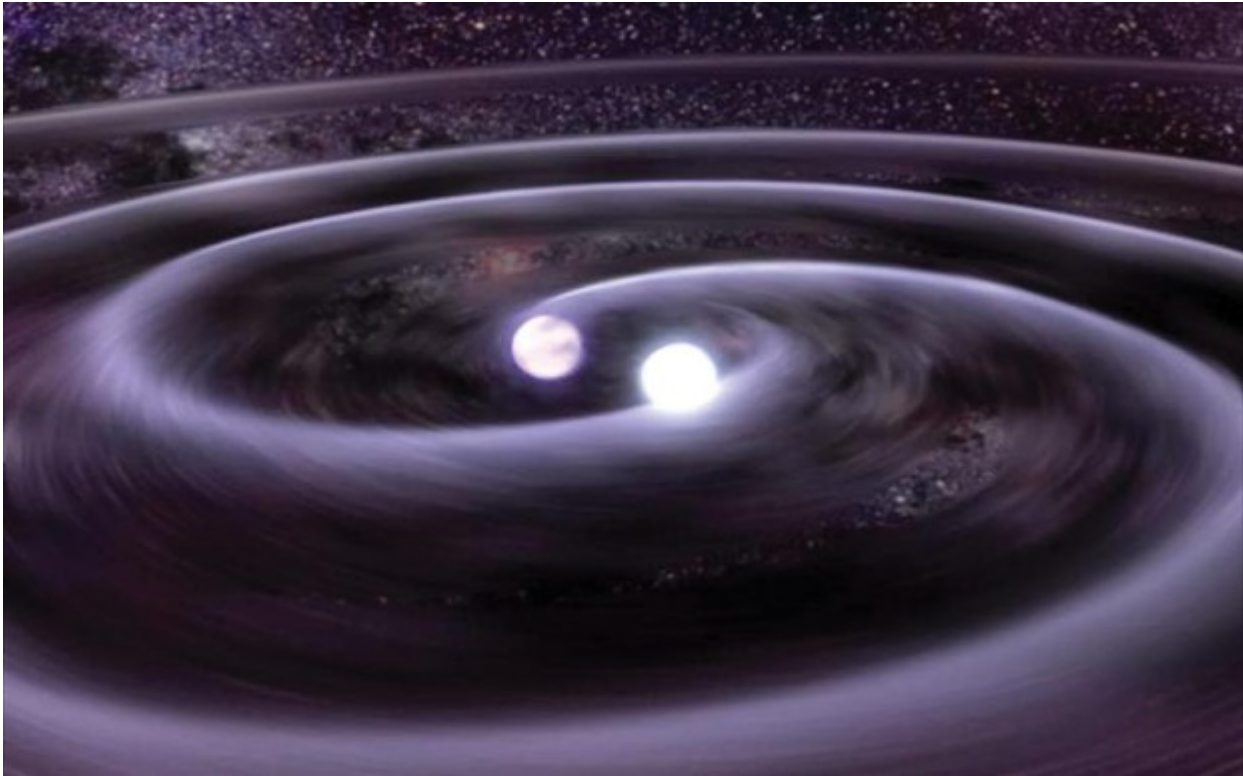


Σχετικότητα και βαρυτικά κύματα

/ [Επιστήμες, Τέχνες & Πολιτισμός](#)



Καταστροφικά κοσμικά φαινόμενα θα πρέπει να εκπέμπουν κύματα βαρύτητας στο Διάστημα με ταχύτητα ίση με την ταχύτητα του φωτός.

ΔΙΟΝΥΣΗΣ Π. ΣΙΜΟΠΟΥΛΟΣ*

Στις 25 Νοεμβρίου συμπληρώθηκαν 100 έτη από την ημέρα που ο Albert Einstein παρουσίασε τη Γενική Θεωρία της Σχετικότητας στην Πρωσική Ακαδημία Επιστημών. Τέσσερα έτη μετά ο Αγγλος αστρονόμος Arthur Eddington σε ομιλία που έκανε στη Βασιλική Εταιρεία της Αγγλίας στις 6 Νοεμβρίου 1919 επιβεβαίωσε την πρόβλεψη της γενικής σχετικότητας για την εκτροπή του αστρικού φωτός από τον Ήλιο, την οποία είχε παρατηρήσει στη διάρκεια της ολικής έκλειψης του Ήλιου μερικούς μήνες νωρίτερα, στις 29 Μαΐου 1919. Την επομένη η εφημερίδα The Times του Λονδίνου με έναν τεράστιο τίτλο στην πρώτη σελίδα διακήρυξε: «Επανάσταση στην Επιστήμη, Νέα Θεωρία του Σύμπαντος, Ανατρέπονται οι Νευτώνειες Ιδέες». Κι έτσι, μ' αυτό το έργο ο Einstein έδωσε πραγματικά μία διαφορετική τροπή στην εξέλιξη των ιδεών μας για τον χώρο, τον χρόνο και τη βαρύτητα.

Τα τελευταία 100 έτη, η βαρυτική αυτή θεωρία του Einstein έχει γίνει αποδεκτή

ως η πιο ικανοποιητική απ' όλες τις άλλες. Επιπλέον η θεωρία αυτή περιλαμβάνει με τον καλύτερο τρόπο όλα όσα γνωρίζουν σήμερα οι επιστήμονες για τη βαρύτητα. Παρ' όλα αυτά κι αυτή αφήνει ορισμένα βασικά ερωτήματα αναπάντητα, όπως: η παραμόρφωση του χωρόχρονου συμβαίνει «αστραπιαία» ή μήπως μεταδίδεται με τη μορφή κυμάτων; 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.

Από πού όμως θα προέρχονταν τέτοια κύματα βαρύτητας; Ο Einstein υπέθεσε ότι τα κύματα αυτά θα εκπέμπονταν από διάφορα σώματα με τεράστιες μάζες που θα υφίσταντο βίαιες μεταβολές στο Διάστημα.

Καταστροφικά κοσμικά φαινόμενα, όπως η εκρηκτική κατάρρευση ενός ετοιμοθάνατου γιγάντιου άστρου, ή η σπειροειδής σύμπτυξη ενός αστρικού ζεύγους θα πρέπει να εκπέμπουν κύματα βαρύτητας στο Διάστημα με ταχύτητα ίση με την ταχύτητα του φωτός. Καθώς τα ταχυκίνητα αυτά κύματα έρχονται σε επαφή με διάφορα σωματίδια ύλης στο Διάστημα, η ταχύτητα των σωματιδίων αυτών θα πρέπει να μεταβάλλεται έτσι ώστε και τα σωματίδια αυτά να εκπέμπουν κύματα βαρύτητας. Ακόμη όμως και μ' αυτή την αλυσιδωτή βαρυτική αντίδραση, ο Einstein πίστευε ότι τα κύματα βαρύτητας ήταν τόσο αδύναμα ώστε να μην μπορέσουν να γίνουν ποτέ αντιληπτά. Γι' αυτό και δεν έχουν εντοπιστεί έως τώρα, κι έτσι η θεωρία του Einstein για τα βαρυτικά κύματα παρέμενε χωρίς αποδείξεις.

Τα τελευταία έτη, όμως, διάφορες ερευνητικές ομάδες ασχολούνται με τη διερεύνηση του εντοπισμού των βαρυτικών κυμάτων. Η μία από τις τρεις πειραματικές ομάδες του N. Πόλου, που ανήκει στο Σμιθσόνιαν Κέντρο Αστροφυσικής του Χάρβαρντ, ανακοίνωσε στις 17 Μαρτίου 2014 ότι ύστερα από παρατηρήσεις εννέα ετών εντόπισε την ύπαρξη βαρυτικών κυμάτων με τη μορφή ρυτιδώσεων στο χωρόχρονο, που προέρχονταν από τις πρώτες απειροελάχιστες στιγμές της γέννησης του Σύμπαντος πριν από 13,82 δισ. έτη. Δυστυχώς δέκα μήνες μετά αποδείχτηκε ότι ο εντοπισμός οφειλόταν σε άλλα άσχετα φαινόμενα. Παρ' όλα αυτά, οι ενδείξεις που συγκεντρώνονται σήμερα οδηγούν τους επιστήμονες να συμπεράνουν ότι ο Einstein είχε για άλλη μια φορά δίκιο στους υπολογισμούς του για το Σύμπαν. Υπάρχουν, δηλαδή, ορισμένες ισχυρές ενδείξεις για την ύπαρξη των βαρυτικών κυμάτων με βάση την ανακάλυψη ενός συστήματος δύο πάλσαρ που έγινε το 1974 από τους Αμερικανούς αστροφυσικούς Russel Hulse

και Joseph Taylor, οι οποίοι για την ανακάλυψή τους αυτή τιμήθηκαν το 1993 με το Βραβείο Νομπέλ Φυσικής.

Ως γνωστόν, τα πάλσαρ είναι ταχύτατα περιστρεφόμενα άστρα νετρονίων με πανίσχυρα μαγνητικά πεδία που εκπέμπουν ακτινοβολίες, όπως ένας φάρος. Το αστρικό σύστημα των Hulse-Taylor έχει βοηθήσει στον έλεγχο αρκετών προβλέψεων της Γενικής Σχετικότητας. Γιατί, καθώς τα δύο άστρα νετρονίων στροβιλίζονται όλο και πιο κοντά το ένα στο άλλο, υπολογίζεται ότι θα συγκρουστούν σε περίπου 300 εκατ. έτη, αφού σύμφωνα με τον Einstein όταν ένα τέτοιο διπλό αστρικό σύστημα εκπέμπει βαρυτικά κύματα η περίοδος της τροχιάς του μειώνεται. Παρόλο που οι μεταβολές είναι πάρα πολύ μικρές, εντούτοις αντιστοιχούν με μεγάλη ακρίβεια στις τιμές που προβλέπει η Γενική Σχετικότητα, γεγονός που αποτελεί μια έμμεση ένδειξη ότι τα βαρυτικά κύματα που προέβλεψε ο Einstein πρέπει να υπάρχουν, αν και χωρίς την πειραματική τους επιβεβαίωση τίποτα δεν είναι σίγουρο. Όπως χαρακτηριστικά έλεγε και ο Richard Feynman: «Δεν έχει καμιά σημασία πόσο όμορφη είναι μια θεωρία, ή πόσο έξυπνος είναι αυτός που την διαμόρφωσε, ή πιο είναι το όνομά του. Αν διαφωνεί με τα πειραματικά δεδομένα, είναι σίγουρα λάθος. Τελεία και παύλα».

** Ο κ. Διονύσης Σιμόπουλος είναι επίτιμος διευθυντής του Ευγενιδείου Πλανηταρίου.*

Πηγή: Έντυπη- kathimerini.gr