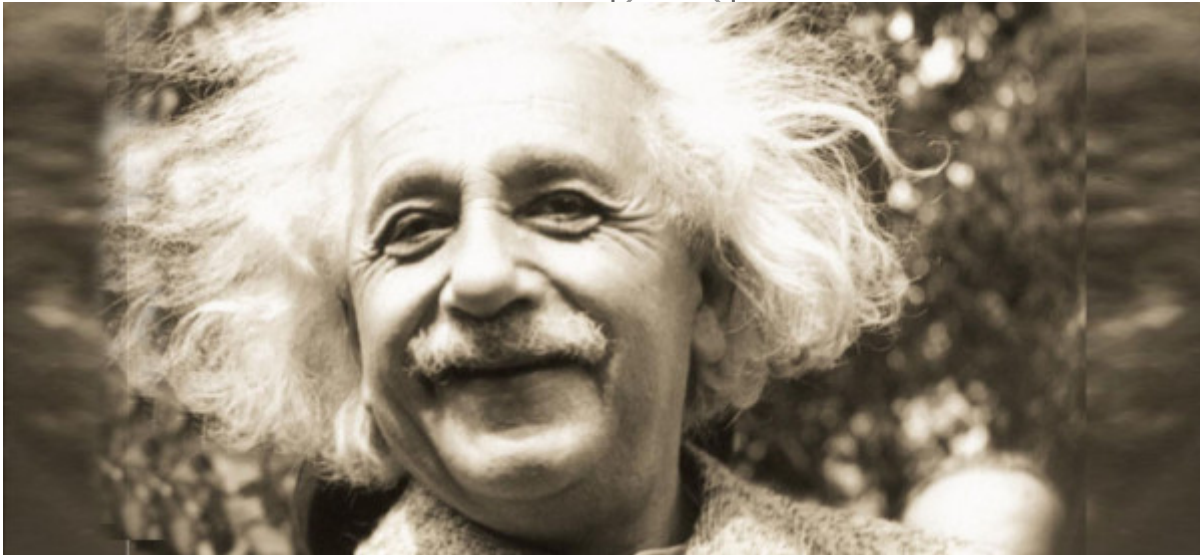


Άλμπερτ Αϊνστάιν: η «ανατροπή» της βαρύτητας

/ [Πεμπτουσία](#)

Image not found or type unknown



Συμπληρώνονται φέτος - και συγκεκριμένα τον Απρίλιο - 60 χρόνια από το θάνατο του Άλμπερτ Αϊνστάιν, ενός από τους μεγαλύτερους επιστήμονες της σύγχρονης εποχής ο οποίος δαπάνησε το μεγαλύτερο μέρος της ζωής του αντιμετωπίζοντας μερικά από τα πιο βασικά μυστήρια της θεμελιώδους δύναμης που ονομάζουμε «βαρύτητα» που συνεχίζουν να αποτελούν το αντικείμενο εντατικής μελέτης και εξερεύνησης ακόμη και σήμερα.

Τι προκαλεί άραγε τη βαρύτητα; Γιατί τα αντικείμενα έλκονται μεταξύ τους; Η έλξη της βαρύτητας ανάμεσα σε δύο αντικείμενα παραμένει σταθερή ή εξασθενεί με την πάροδο του χρόνου; Μήπως η βαρύτητα δημιουργείται με τη μορφή βαρυτικών κυμάτων όπως ακριβώς το φως και άλλα είδη ενέργειας; Και αν πράγματι υπάρχουν αυτά τα βαρυτικά κύματα, από που προέρχονται;

Ο μεγαλοφυής αυτός επιστήμονας έλεγε κάποτε με μετριοφροσύνη ότι σ' ολόκληρη τη ζωή του είχε δύο μόνο πραγματικές ιδέες. Το 1905 και αργότερα το 1915 δημοσίευσε τις ιδέες του αυτές, ιδέες που επρόκειτο να αναστατώσουν κυριολεκτικά τον επιστημονικό κόσμο. Οι ιδέες του αυτές είναι σήμερα γνωστές με την επωνυμία Ειδική και Γενική Θεωρία της Σχετικότητας. Ήταν ένα έργο με

τόσο εκπληκτική πρωτοτυπία, ώστε ξεχύθηκε στον επιστημονικό κόσμο με την ίδια ορμή ενός ξέφρενου νέου χορού. Μ' αυτό του το έργο ο Αϊνστάιν έδωσε πραγματικά μία τελείως διαφορετική τροπή στην εξέλιξη των ιδεών μας για το χώρο και το χρόνο.

Η μεγαλύτερη ανακάλυψη του Αϊνστάιν ήταν όταν διαπίστωσε ότι η βαρύτητα δεν είναι στην πραγματικότητα μία δύναμη αλλά το αποτέλεσμα της παραμόρφωσης των τεσσάρων διαστάσεων του χωρόχρονου.

Οποιοδήποτε μικρό ή μεγάλο κομμάτι ύλης, είτε άτομο είναι αυτό, είτε πλανήτη, είτε άστρο, είτε γαλαξίας, μπορεί και παραμορφώνει την δομή του χωρόχρονου. Καθώς τα διάφορα αντικείμενα κινούνται μέσα στο Σύμπαν είναι σαν να κυλάνε μέσα, έξω, και γύρω απ' αυτές τις χωροχρονικές παραμορφώσεις, και η κίνηση τους επηρεάζεται από τις παραμορφώσεις αυτές που δεν μπορούμε να δούμε. Αντίθετα, εκείνο το οποίο βλέπουμε είναι το αποτέλεσμα που έχει στα διάφορα αυτά αντικείμενα η επίδραση της φαινομενικά μυστηριώδους δύναμης που ονομάζουμε βαρύτητα.

Για να αντιληφθείτε το όλο θέμα ακόμη καλύτερα, ας φανταστούμε ένα τεντωμένο επίπεδο σεντόνι από ελαστικό. Όταν τοποθετήσουμε ένα πορτοκάλι πάνω στο ελαστικό αυτό, θα σχηματιστεί αυτόματα ένα μικρό βαθούλωμα, έτσι ώστε ένας μικρός βόλος που θα είναι ήδη τοποθετημένος κοντά στο πορτοκάλι αναγκαστικά θα κυλήσει προς αυτό. Είναι φυσικά φανερό ότι το πορτοκάλι δεν έλκει το βόλο μας προς το μέρος του. Αυτό που συμβαίνει στην πραγματικότητα είναι μάλλον η δημιουργία ενός πεδίου από το πορτοκάλι (ενός δηλαδή βαθουλώματος στο ελαστικό σεντόνι) έτσι ώστε ο βόλος, ακολουθώντας το δρόμο της μικρότερης αντίστασης, κυλάει προς το πορτοκάλι.

Σε γενικές λοιπόν γραμμές, η φυσική της Σχετικότητας εφαρμόζει την ίδια ιδέα στη δομή του χωρόχρονου. Σύμφωνα με τη θεωρία του Αϊνστάιν ο χωρόχρονος, όπως το ελαστικό σεντόνι, είναι καμπυλωμένος ή παραμορφωμένος από την παρουσία μεγάλων μαζών, όπως ο Ήλιος. Αυτή η παραμόρφωση του χωρόχρονου αποτελεί ένα πεδίο έλξεως.

Έτσι σύμφωνα με τον Αϊνστάιν, ένας πλανήτη δεν κινείται σε ελλειπτική τροχιά γύρω από τον Ήλιο, επειδή τον έλκει προς αυτόν η βαρυτική δύναμη του Ήλιου. Το βαρυτικό πεδίο που δημιουργείται από την ηλιακή παραμόρφωση του χωρόχρονου κάνει την ελλειπτική τροχιά την πιο ευθεία τροχιά που μπορεί να πάρει ο πλανήτη.

Τα τελευταία 100 περίπου χρόνια, η βαρυτική θεωρία του Αϊνστάιν έχει γίνει αποδεκτή ως η πιο ικανοποιητική απ' όλες τις άλλες. Επί πλέον η θεωρία αυτή

περιλαμβάνει με τον καλύτερο τρόπο όλα όσα γνωρίζουν μέχρι σήμερα οι επιστήμονες για τη βαρύτητα.

Παρ' όλο που ο Αϊνστάιν δεν μπόρεσε να προχωρήσει πιο πολύ, ορισμένοι σύγχρονοι συνάδελφοί του πιστεύουν ότι μπορούν να το κάνουν αν ξεπεράσουν το «φράγμα» των τεσσάρων διαστάσεων. Η σκέψη που κάνουν είναι ότι και οι άλλες τρεις θεμελιώδεις δυνάμεις της φύσης μπορεί να δημιουργούνται κι αυτές από χωρόχρονο-παραμορφώσεις, όχι όμως στις τέσσερις διαστάσεις του κανονικού χωρόχρονου. Έτσι για να εξηγηθεί η ύπαρξη των τριών αυτών δυνάμεων, της ηλεκτρομαγνητικής, της ασθενούς, και της ισχυρής, απαιτείται η ύπαρξη αρκετών πρόσθετων διαστάσεων. Αν η θεωρία αυτή αληθεύει, ζούμε σ' ένα Σύμπαν περισσότερων διαστάσεων απ' όσες μέχρι τώρα κατανοούμε.

Που βρίσκονται άραγε αυτές οι μυστηριώδεις επί πλέον διαστάσεις; Μπορούμε άραγε να τις δούμε ή να ταξιδέψουμε μέσα σ' αυτές; Η απάντηση είναι αρνητική γιατί οι «αόρατες» πρόσθετες διαστάσεις βρίσκονται «διπλωμένες» σε κάθε γεωμετρικό σημείο του χώρου που είναι στην πραγματικότητα και μια υπερσφαίρα πολλών διαστάσεων.

Μια υπερσφαίρα όμως που είναι είτε τόσο μικρή ώστε ακόμη και ένα πρωτόνιο να είναι συγκριτικά τεράστιο, είτε τόσο τεράστια όσο και ολόκερο το Σύμπαν. Στο εσωτερικό της υπερσφαίρας αυτής το Σύμπαν υπάρχει στην απόλυτη απλότητά του, με ένα μόνο σωματίδιο και μία μόνο δύναμη. Ακριβώς όπως συνέβαινε τη στιγμή της γέννησης του Σύμπαντος. Το σπάσιμο όμως της υπερσφαίρας αυτής θα απαιτούσε τόση ενέργεια όση κι αυτή που υπήρχε τη στιγμή της δημιουργίας του!

Όλα αυτά σημαίνουν ότι κάποια στιγμή η σύγχρονη επιστήμη θα πρέπει να κάνει πραγματικότητα το όνειρο του Αϊνστάιν για την ενοποίηση των δυνάμεων της φύσης. Μιας ενοποίησης που θα σημαίνει συγχρόνως και την ενοποίηση των δύο μεγάλων θεωριών του 20ου αιώνα: της Γενικής Σχετικότητας και της Κβαντομηχανικής.

Κι ενώ σύμφωνα με τη Γενική Σχετικότητα η δύναμη της βαρύτητας έχει την ικανότητα να παραμορφώνει έντονα την γεωμετρία του χωρόχρονου, που με απλά λόγια σημαίνει ότι «ο χώρος λέει στην ύλη πως να κινείται και η ύλη λέει στον χώρο πως να παραμορφώνεται», η Κβαντομηχανική από την άλλη πλευρά είναι πολύ πιο παράξενη. Γιατί όλη αυτή η θεώρηση του μικρόκοσμου βασίζεται στις πιθανότητες και την απροσδιοριστία των γεγονότων, κάτι τελείως έξω από τις καθημερινές μας εμπειρίες και την «κοινή λογική». Χωρίς όμως την ύπαρξη του θεωρητικού υπόβαθρου της Κβαντομηχανικής δεν θα υπήρχε καμία από τις χιλιάδες των ηλεκτρονικών συσκευών που διαθέτουμε σήμερα: τα κινητά τηλέφωνα και οι υπολογιστές, τα λείζερ στην ιατρική, την επικοινωνία και την

ψυχαγωγία, και οι χιλιάδες άλλες εφαρμογές.