

## Βρέθηκε το «σωματίδιο του Θεού»;

Συντάχθηκε απο τον/την ΠΗΓΗ: ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΟ ΒΗΜΑ

Πέμπτη, 22 Δεκέμβριος 2011 08:46 - Τελευταία Ενημέρωση Δευτέρα, 03 Σεπτέμβριος 2012 17:59

---

**Τα ευρήματα δύο ερευνητικών ομάδων συμπίπτουν ως προς τις τιμές μάζας του μποζονίου Χιγκς**

**Συγγραφέας: Χάρης Βάρβογλης, Καθηγητής Τμήματος Φυσικής Α.Π.Θ.**



## Βρέθηκε το «σωματίδιο του Θεού»;

Συντάχθηκε απο τον/την ΠΗΓΗ: ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΟ ΒΗΜΑ

Πέμπτη, 22 Δεκέμβριος 2011 08:46 - Τελευταία Ενημέρωση Δευτέρα, 03 Σεπτέμβριος 2012 17:59

---

*Εικόνα: Ο καθηγητής Πίτερ Χιγκς στον Μεγάλο Επιταχυντή Ανδρονίων κατά τη διάρκεια της επίσκεψής του στον CERN*

Το Καθιερωμένο Μοντέλο της Φυσικής, αυτό στο οποίο έχουμε βασίσει όλη τη γνώση μας για τον κόσμο που μας περιβάλλει, είναι πλήρες μόνο θεωρητικά. Στην ουσία είναι ατελές. Και αυτό γιατί ένα μόνο σωματίδιο, ένα σωματίδιο-φάντασμα, ξεφεύγει ως τώρα από την «τσιμπίδα» της επιστημονικής παρατήρησης. Το μποζόνιο Χιγκς, ή αλλιώς «σωματίδιο του Θεού» όπως έχει επικρατήσει να αποκαλείται (και μπορείτε να διαβάσετε το γιατί στις σελίδες που ακολουθούν), είναι το τελευταίο κομματάκι του παζλ που απομένει να βρεθεί για να επισφραγισθεί η επιστημονική εγκυρότητα του Καθιερωμένου Μοντέλου. Δεν είναι παράδοξο λοιπόν που δισεκατομμύρια ευρώ ξοδεύονται για τη λειτουργία των περίφημων επιταχυντών που θα δώσουν τις οριστικές απαντήσεις στο πώς λειτουργεί το Σύμπαν... Την εβδομάδα που πέρασε, η ανακοίνωση δύο διαφορετικών ομάδων του CERN ότι μάλλον εντόπισαν το μποζόνιο Χιγκς έκανε τον γύρο της Γης και έφερε συγκίνηση στην επιστημονική κοινότητα. Η αγωνία όμως δεν έληξε εδώ. Την επόμενη χρονιά θα ξέρουμε την αλήθεια.

Το γιατί άλλα σώματα έχουν μεγάλη μάζα και άλλα μικρή είναι ένα ερώτημα που συνδέεται με τη φύση της μάζας και απασχόλησε τους επιστήμονες της σύγχρονης εποχής από την εποχή που ο Νεύτωνας διατύπωσε τον νόμο της παγκόσμιας έλξης. Σύμφωνα με το **Καθιερωμένο Πρότυπο**

(Standard Model), τη γενικά αποδεκτή σήμερα θεωρία που περιγράφει τις τρεις από τις τέσσερις γνωστές δυνάμεις της φύσης, φορέας της μάζας είναι ένα σωματίδιο που ονομάζεται

### **μποζόνιο Χιγκς**

. Ως πριν από λίγες ημέρες είχαν παρατηρηθεί όλα τα σωματίδια που προβλέπει το Καθιερωμένο Πρότυπο,

*εκτός*

από το μποζόνιο Χιγκς. Η πρόσφατη ανακοίνωση του ευρωπαϊκού κέντρου ερευνών CERN ότι βρέθηκαν ισχυρές ενδείξεις για την ύπαρξη αυτού του σωματιδίου φαίνεται να δείχνει το τέλος μιας πολύχρονης προσπάθειας χιλιάδων επιστημόνων στους δύο μεγαλύτερους επιταχυντές του κόσμου.

**Τι είναι το Χιγκς**

Το μποζόνιο Χιγκς είναι ένα στοιχειώδες σωματίδιο, η ύπαρξη του οποίου προτάθηκε θεωρητικά το 1964 από τον Αγγλο Πίτερ Χιγκς (Peter Higgs), από τον οποίο πήρε το όνομά του, και δύο ακόμη ομάδες θεωρητικών φυσικών. Σύντομα η ιδέα της ύπαρξης αυτού του σωματιδίου ενσωματώθηκε στη σημερινή γενικά αποδεκτή θεωρία που ενοποιεί τρεις από τις τέσσερις γνωστές δυνάμεις της φύσης, τις ηλεκτρομαγνητικές, τις ασθενείς πυρηνικές και τις ισχυρές πυρηνικές. Η θεωρία αυτή, που ονομάζεται Καθιερωμένο Πρότυπο (Standard Model), προβλέπει την ύπαρξη μιας πλειάδας στοιχειωδών σωματιδίων, από τα οποία όλα είχαν παρατηρηθεί πειραματικά ως σήμερα εκτός από το μποζόνιο Χιγκς.

Υπάρχουν όμως και άλλες, εναλλακτικές, θεωρίες για την ενοποίηση των δυνάμεων στη φύση, εκτός από το Καθιερωμένο Πρότυπο, οι οποίες *δεν προβλέπουν* την ύπαρξη ενός σωματιδίου αυτού του είδους. Για να διευκρινισθεί λοιπόν ποια από όλες τις θεωρίες είναι σωστή, οι πειραματικοί φυσικοί προσπαθούν για χρόνια να διαπιστώσουν αν το σωματίδιο Χιγκς υπάρχει τελικά ή όχι. Για τον σκοπό αυτόν χρησιμοποιήθηκαν οι δύο μεγαλύτεροι επιταχυντές του κόσμου, το Τενατρον στις ΗΠΑ και ο Large Hadron Collider (LHC, Μεγάλος Επιταχυντής Αδρονίων) στην Ευρώπη, από τους οποίους σήμερα βρίσκεται σε λειτουργία μόνο ο δεύτερος. Υστερα από ένα έτος απρόσκοπτης λειτουργίας του, ο LHC φαίνεται ότι έχει εντοπίσει τις πρώτες ενδείξεις για την ύπαρξη αυτού του «άπιαστου» ως σήμερα σωματιδίου.

### Πώς έγινε η παρατήρηση

Κατά τις συγκρούσεις μεταξύ πρωτονίων που προκαλούνται στον LHC, παράγεται μια πληθώρα σωματιδίων, μεταξύ των οποίων θα έπρεπε να συγκαταλέγεται και το σωματίδιο Χιγκς. Επειδή η διάρκεια ζωής αυτού του σωματιδίου είναι πολύ σύντομη, διασπάται σχεδόν αμέσως με πολλούς δυνατούς τρόπους σε άλλα σωματίδια. Αυτοί οι τρόποι στην «αργκό» των φυσικών ονομάζονται *κανάλια*, και η προσπάθεια των πειραματικών φυσικών είναι να ανιχνεύσουν τα προϊόντα της διάσπασης που προβλέπονται για καθένα από τα πιθανά κανάλια. Η πιθανότητα εμφάνισης κάθε καναλιού διάσπασης εξαρτάται, μεταξύ άλλων, και από τη μάζα του σωματιδίου Χιγκς, η οποία συνήθως μετρείται με την ισοδύναμη ενέργεια σε GeV (δισεκατομμύρια ηλεκτρονιοβόλτ) που προκύπτει από τη γνωστή σχέση του Αϊνστάιν,

$$E = mc^2.$$

Ο επιταχυντής LHC χρησιμοποιείται για την ανίχνευση του σωματιδίου Χιγκς από δύο πειραματικές ομάδες των 3.000 ατόμων, η καθεμία με τους δικούς της ανιχνευτές και τη δική της μέθοδο. Η μία είναι η ομάδα CMS και η άλλη η ομάδα ATLAS. Στο πείραμα ATLAS

## Βρέθηκε το «σωματίδιο του Θεού»;

Συντάχθηκε απο τον/την ΠΗΓΗ: ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΟ ΒΗΜΑ

Πέμπτη, 22 Δεκέμβριος 2011 08:46 - Τελευταία Ενημέρωση Δευτέρα, 03 Σεπτέμβριος 2012 17:59

---

συμμετέχει και μία ομάδα από το ΑΠΘ, με επικεφαλής την καθηγήτρια Χαρά Πετρίδου, και αξίζει να σημειωθεί ότι από τη συνολική επιφάνεια 5.500 τ.μ. που καλύπτουν οι ανιχνευτές του πειράματος αυτού, τα 550 τ.μ. έχουν κατασκευασθεί στο ΑΠΘ.

## Η σημασία της ανακοίνωσης

Κατά τη διάρκεια ενός σεμιναρίου που δόθηκε στο CERN την περασμένη Τρίτη 13 Δεκεμβρίου οι επικεφαλής των δύο πειραμάτων ανακοίνωσαν ότι τα δύο πειράματα έχουν εντοπίσει, ανάμεσα σε δισεκατομμύρια καταγεγραμμένες συγκρούσεις, αρκετά γεγονότα που φαίνεται ότι αποτυπώνουν τη διάσπαση σε διάφορα κανάλια σωματιδίων Χιγκς με μάζες μεταξύ 116 και 130 GeV. Ειδικότερα μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα τρία γεγονότα που φαίνεται να προέρχονται από το κανάλι της διάσπασης ενός σωματιδίου Χιγκς, με μάζα που αντιστοιχεί σε 124 GeV, σε δύο μποζόνια Z, τα οποία, με τη σειρά τους, διασπώνται το καθένα σε δύο ηλεκτρόνια ή δύο μόνια (μποζόνια Z και μόνια είναι γνωστά στοιχειώδη σωματίδια του Καθιερωμένου Προτύπου). Αξίζει να σημειωθεί ότι η ομάδα του ΑΠΘ μελετάει *αυτό το συγκεκριμένο κανάλι διάσπασης* και έχει ήδη ανακοινώσει σχετικά αποτελέσματα σε ένα συνέδριο της Ευρωπαϊκής Εταιρείας Φυσικών το περασμένο καλοκαίρι.

Αν θεωρήσουμε το κάθε πείραμα και το κάθε κανάλι ξεχωριστά, είναι αρκετά πιθανό τα γεγονότα αυτά να είναι τυχαία. Αλλά θα είναι μάλλον μεγάλη σύμπτωση και τα δύο πειράματα να ανιχνεύουν τα *ίδια κανάλια* διάσπασης, και μάλιστα για την *ίδια περιοχή* μαζών. Η στατιστική ανάλυση όμως δείχνει ότι η «σύμπτωση» αυτή δεν μπορεί να αποκλεισθεί με τα υπάρχοντα, ως σήμερα, στοιχεία. Αυτό που χρειάζεται λοιπόν είναι πολύ περισσότερα γεγονότα, τα οποία θα οδηγήσουν σε ασφαλέστερα στατιστικά συμπεράσματα. Τα αποτελέσματα αυτά αναμένεται να συγκεντρωθούν μέσα στο 2012, αφού ο LHC λειτουργεί πια ομαλά και με πολύ καλή απόδοση, μετά τις αρχικές αστοχίες στην κατασκευή ορισμένων μαγνητών που καθυστέρησαν την έναρξη της λειτουργίας του πανάκριβου αυτού οργάνου για πάνω από έναν χρόνο.

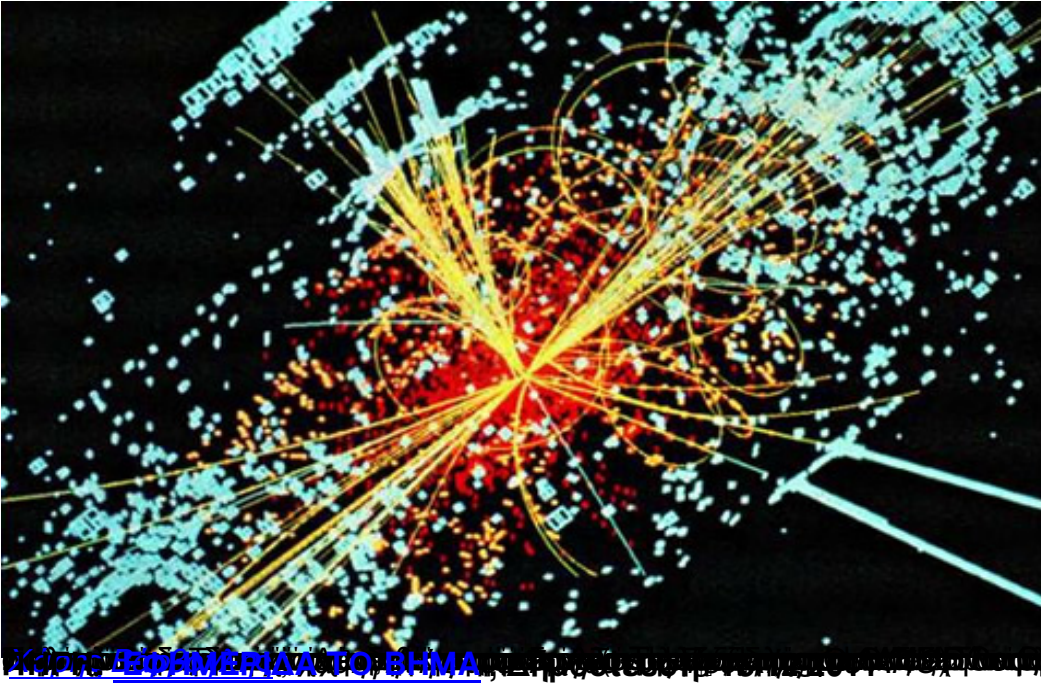
**ΠΩΣ ΤΟ «ΚΑΤΑΡΑΜΕΝΟ» ΕΓΙΝΕ «ΣΩΜΑΤΙΔΙΟ ΤΟΥ ΘΕΟΥ»!**

## Βρέθηκε το «σωματίδιο του Θεού»;

Συντάχθηκε απο τον/την ΠΗΓΗ: ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΟ ΒΗΜΑ

Πέμπτη, 22 Δεκέμβριος 2011 08:46 - Τελευταία Ενημέρωση Δευτέρα, 03 Σεπτέμβριος 2012 17:59

---



Κόσμος [ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΟ ΒΗΜΑ](#) Πέμπτη, 22 Δεκέμβριος 2011 08:46 - Τελευταία Ενημέρωση Δευτέρα, 03 Σεπτέμβριος 2012 17:59