

Δομή της Ύλης

Ύλη: Οτιδήποτε υπάρχει στο σύμπαν είναι ύλη. Η Γη, οι θάλασσες, ο αέρας, ο Ήλιος, τα άστρα -καθετί που ο άνθρωπος παρατηρεί, που μπορεί να το αγγίξει ή να το αισθανθεί- είναι ύλη. Υλικά σώματα είναι όλα τα σώματα που έχουν μάζα (ποσό ύλης) και καταλαμβάνουν χώρο (όγκο). Ορισμένα από αυτά είναι πολύ μικρά, γι' αυτό χρησιμοποιούμε ειδικά όργανα, τα μικροσκόπια. Ιδιότητες των υλικών σωμάτων. Βασικές ιδιότητες: όγκος, μάζα, πυκνότητα, φυσική κατάσταση: υγρά αέρια,στερεά. Η ύλη γίνεται αντιληπτή, όταν αλληλεπιδρά μέσω παρατηρήσιμων φαινομένων, γιατί αν υπάρχει ύλη που δεν αλληλεπιδρά δε μπορούμε να γνωρίζουμε αν η ύλη αυτή υπάρχει ή όχι. Παράδειγμα, αυτής της ύλης είναι η σκοτεινή ύλη. Η βαρύτητα είναι ένας θεμελιώδης τρόπος αλληλεπίδρασης της ύλης με τον εαυτό της· στην αστρονομία έχουν ανακαλυφθεί βαρυτικές αλληλεπιδράσεις στην ορατή υλη που φαίνεται να προκαλούνται από μη ορατή ύλη, τη σκοτεινή ύλη. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις 90% της βαρυτικής αλληλεπίδρασης οφείλεται στην σκοτεινή ύλη.

Αντιύλη: Η αντιύλη είναι η μορφή της ύλης που αποτελείται από τα αντισωματίδια των σωματιδίων που συγκροτούν τη συνήθη ύλη.

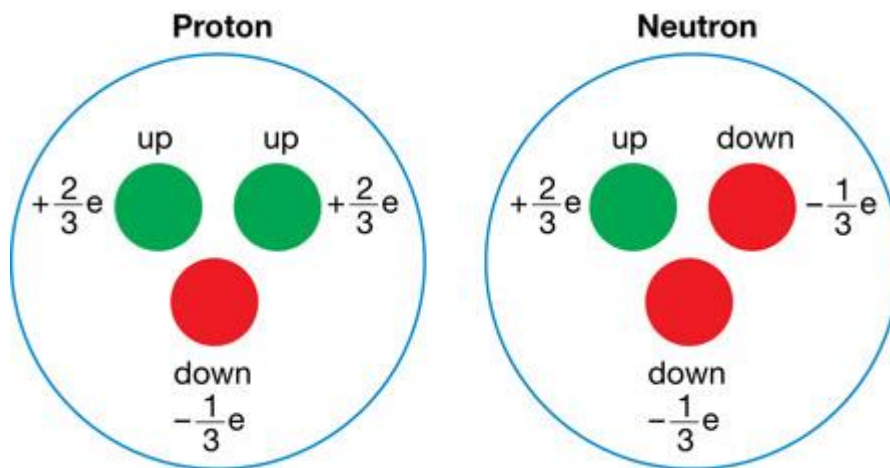
Κουάρκ:

Τα κουάρκ θεωρούνται σήμερα βασικοί τύποι των στοιχειωδών σωματιδίων της ύλης από τα οποία αποτελούνται τα βαρυόνια και τα μεσόνια . Μαζί με τα γκλουόνια, θεωρούνται τα μόνα στοιχειώδη σωματίδια που μπορούν και αλληλεπιδρούν ισχυρά. Υπάρχουν συνολικά έξι διαφορετικοί τύποι κουάρκ, οι οποίοι αποκαλούνται *γεύσεις* ή *αρώματα*.

Όνομασία	συμβολισμός	φορτίο
Up (πάνω)	u	$+\frac{2}{3}$
Down (κάτω)	d	$-\frac{1}{3}$
Strange (παράδοξο)	s	$-\frac{1}{3}$
Charm (γοητευτικό)	c	$+\frac{2}{3}$
Bottom (Beauty) (πυθμένας)	b	$-\frac{1}{3}$

	Top (Truth) (κορυφή)	t	$+\frac{2}{3}$
--	----------------------	---	----------------

Το πρωτόνιο αποτελείται από 2 up και 1 down (φορτίο $\frac{2}{3} + \frac{2}{3} - \frac{1}{3} = +1$) ενώ το πρωτόνιο από 2 down και 1 up (φορτίο $\frac{2}{3} - \frac{1}{3} - \frac{1}{3} = 0$)



Βαρυόνια: Τα βαρυόνια είναι υποατομικά σωματίδια τα οποία δημιουργούνται με συνδυασμούς τριών κουάρκ. Μαζί με τα μεσόνια απαρτίζουν την οικογένεια των αδρονίων, δηλαδή σωματίδια που κατασκευάζονται από κουάρκ.

Μεσόνια: Τα μεσόνια είναι αδρόνια που αποτελούνται από ένα κουάρκ και ένα αντικουάρκ. Τα μεσόνια είχαν αρχικά προβλεφθεί θεωρητικά ως φορείς της δύναμης που κρατά τα νετρόνια και πρωτόνια μέσα στον πυρήνα.

Αντικουάρκ: Το αντικουάρκ είναι στοιχειώδες σωματίδιο της αντιύλης. Είναι το αντισωματίδιο του κουάρκ. Κουάρκ και αντικουάρκ έχουν ίδια μάζα και χρόνο ζωής αλλά αντίθετο φορτίο.

Λεπτόνια:

Τα λεπτόνια είναι σωματίδια στην επιστήμη της φυσικής, τα οποία δεν μετέχουν σε ισχυρές αλληλεπιδράσεις.

Το νεutrino είναι ένα αφόρτιστο και πολύ ελαφρύ σωματίδιο, του οποίου η ύπαρξη προτάθηκε από τον αυστριακό φυσικό Βόλφγκανγκ Πάουλι, ώστε να ισχύει η αρχή διατήρησης της ορμής και της ενέργειας στην ραδιενεργή εκπομπή ηλεκτρονίων από τον ατομικό πυρήνα, τη λεγόμενη β διάσπαση.

Σωματίδιο				Νεutrino			
Όνομα	Σύμβολο	Φορτίο	Μάζα	Όνομα	Σύμβολο	Φορτίο	Μάζα
Ηλεκτρόνιο	e^- / e^+	-1	0.511	Νεutrino ηλεκτρονίου	$\nu_e / \bar{\nu}_e$	0	<0.000022
Μιόνιο	μ^- / μ^+	-1	105.6	Νεutrino μιονίου	$\nu_\mu / \bar{\nu}_\mu$	0	<0.17
Ταυ λεπτόνιο	τ^- / τ^+	-1	1777	Ταυ νεutrino /	$\nu_\tau / \bar{\nu}_\tau$	0	<15.5

Και τα έξι λεπτόνια θεωρούνται σήμερα στοιχειώδη σωματίδια και συγκροτούν μια κατηγορία, που μαζί με εκείνη των κουάρκ αποτελούν τους δομικούς λίθους της ύλης.

Μποζόνια και Μποζόνιο Higgs:

Ένα μποζόνιο είναι ένα σωματίδιο το οποίο ακολουθεί τη στατιστική Μποζέ-Αϊνστάιν. Τα μποζόνια από το θεώρημα σπιν-στατιστικής είναι σωματίδια που έχουν ακέραιο σπιν. Στη φύση υπάρχουν στοιχειώδη σωματίδια που είναι μποζόνια, αλλά και σύνθετα των οποίων το ολικό σπιν είναι ακέραιο.

Το σωματίδιο Χιγκς, είναι ένα μποζόνιο που, προβλέπεται θεωρητικά από το Καθιερωμένο Πρότυπο και θεωρείται πως έχει ήδη ανακαλυφθεί πειραματικά στα πειράματα ATLAS και CMS του επιταχυντή LHC του CERN, αν και η πλήρης ταυτοποίησή του εκκρεμεί. Η ύπαρξη του σωματιδίου του Χιγκς δίνει τη δυνατότητα για

εξήγηση στον τρόπο που συγκροτείται η ύλη προσδίδοντας της ιδιότητες όπως για παράδειγμα η μάζα. Το μποζόνιο αυτό φαίνεται να βρίσκεται στο ενεργειακό φάσμα μεταξύ 115 - 127 GeV. Η ανακάλυψή του θα βοηθήσει στην καλύτερη κατανόηση της δημιουργίας του σύμπαντος λύνοντας θέματα, στη θεωρία της μεγάλης έκρηξης, αμέσως μετά τα πρώτα κλάσματα του δευτερόλεπτου της γέννησης του σύμπαντος.