

Από τι είναι φτιαγμένος ο Κόσμος;



Ο ΣΤΟΧΑΣΤΗΣ ΤΟΥ RODIN

Η αρχική Θεώρηση

2

- ▶ Θεμελιώδη δομικά υλικά
 - αντικείμενα που δεν είναι φτιαγμένα από τίποτε μικρότερο.



Το άτομο

▶ 1900



1900



Σήμερα

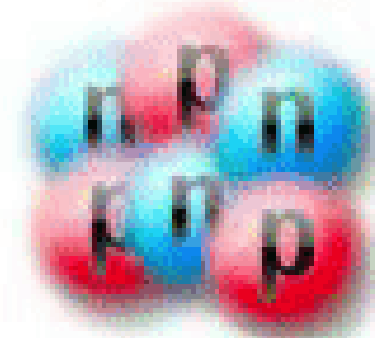
(Είμαι το μοντέλο
ενός
μοντέρνου ατόμου)

Είναι Θεμελιώδες Σωματίδιο
ο Πυρήνας;

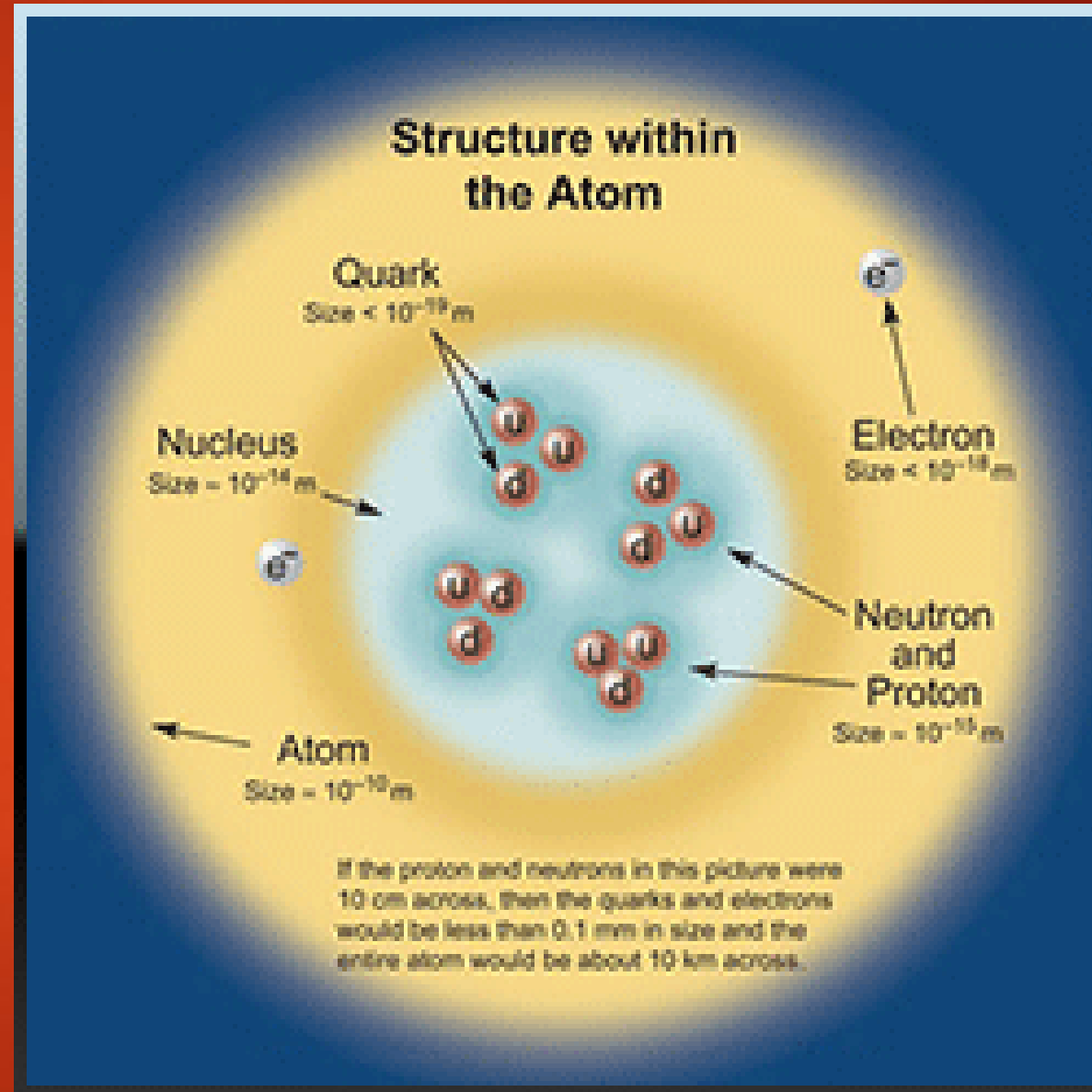
4



Είναι τα πρωτόνια
και τα νετρόνια
θεμελιώδη
σωματίδια;



Αυτό είναι το σύγχρονο πρότυπο του ατόμου.



Τα πάντα αποτελούνται απο 3 σωματίδια!!!



Ηλεκτρόνια



Πάνω Κουάρκ



Κάτω Κουάρκ

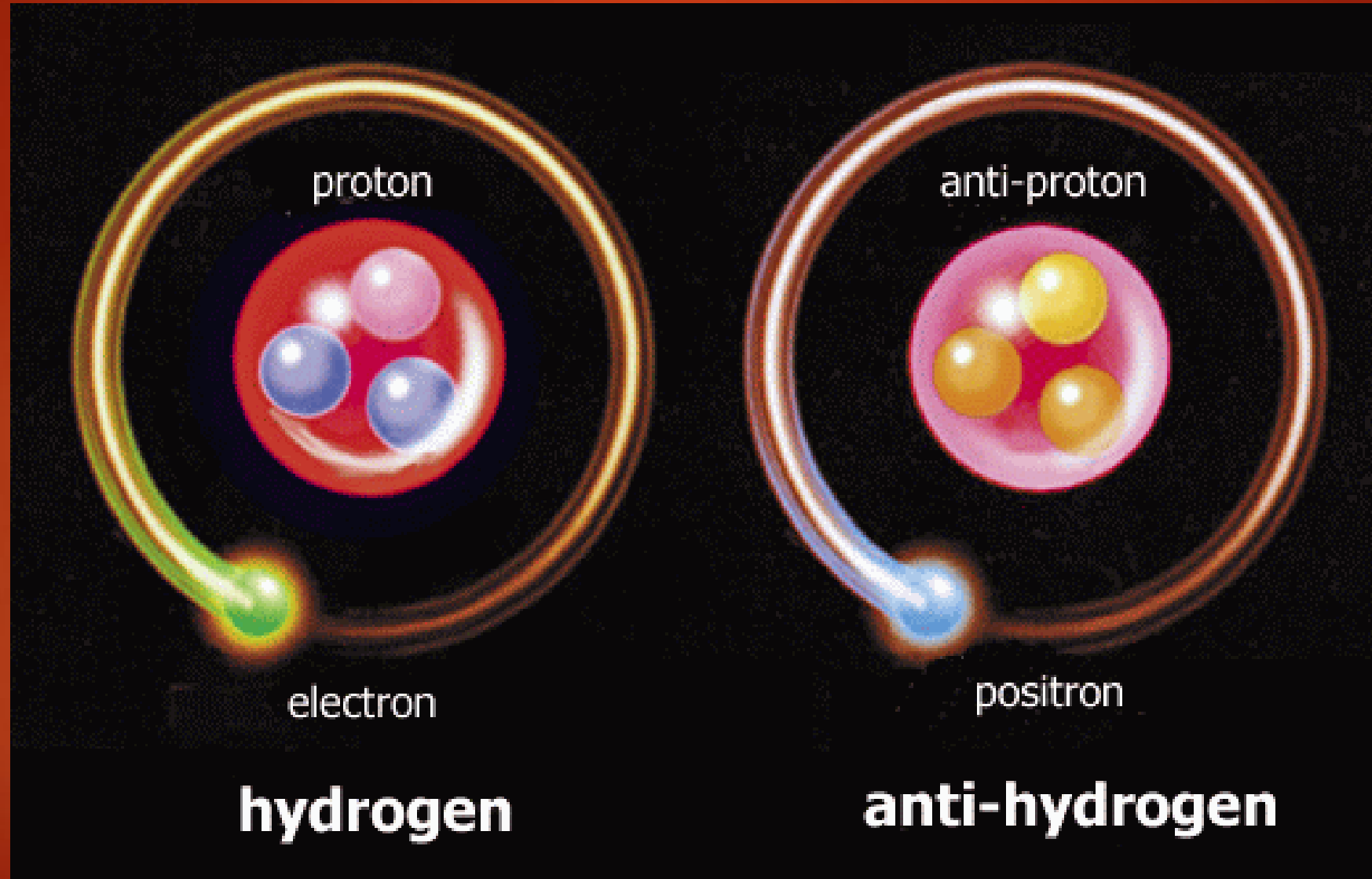


Το Καθιερωμένο Πρότυπο

- 6 κουάρκ.
- 6 λεπτόνια. Το πιο γνωστό λεπτόνιο είναι το ηλεκτρόνιο.
- Τα σωματίδια φορείς των δυνάμεων, όπως το φωτόνιο.



Ύλη και Αντιύλη



Τα κουάρκ

$\left(\frac{2}{3}\right)$

up



$\left(\frac{2}{3}\right)$

charm



$\left(\frac{2}{3}\right)$

top



$\left(-\frac{1}{3}\right)$

down



$\left(-\frac{1}{3}\right)$

strange









$\left(-\frac{1}{3}\right)$

bottom




Αδρόνια


$\left(\frac{2}{3}\right)$ up 	$\left(\frac{2}{3}\right)$ charm 	$\left(\frac{2}{3}\right)$ top 
$\left(-\frac{1}{3}\right)$ down 	$\left(-\frac{1}{3}\right)$ strange 	$\left(-\frac{1}{3}\right)$ bottom 


ORDINARY MATTER


Baryon



Meson




Quark

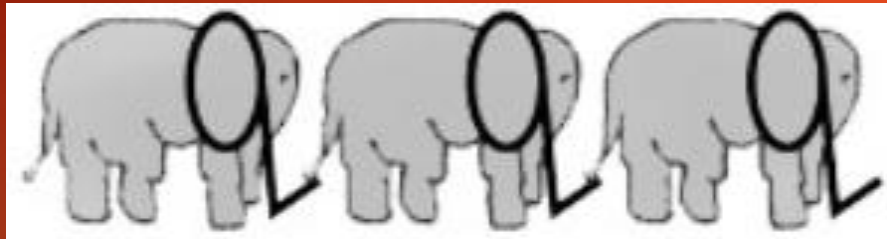

Antiquark

Αδρόνια: βαρυόνια και μεσόνια

12

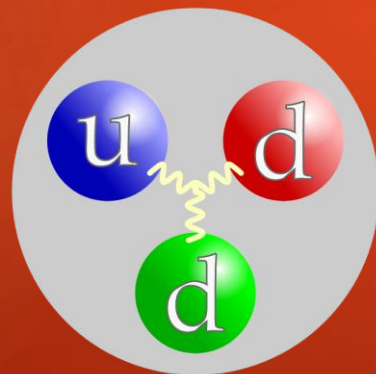
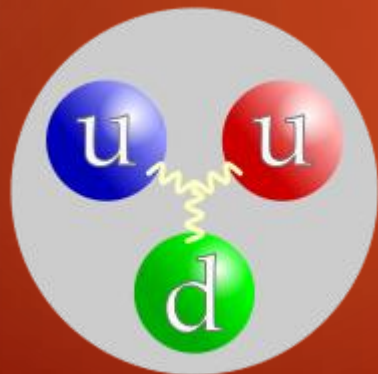
▶ Βαρυόνια

- ▶ ...είναι τ' αδρόνια που αποτελούνται από τρία κουάρκ (qqq).



▶ Πρωτόνιο

Νετρόνιο

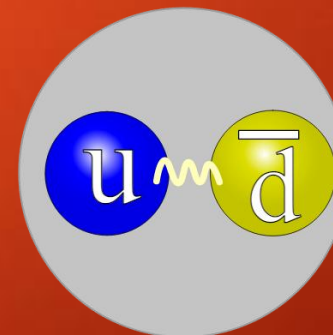


▶ Μεσόνια

- ▶ ...περιέχουν ένα κουάρκ (q) και ένα αντικουάρκ (\bar{q}).

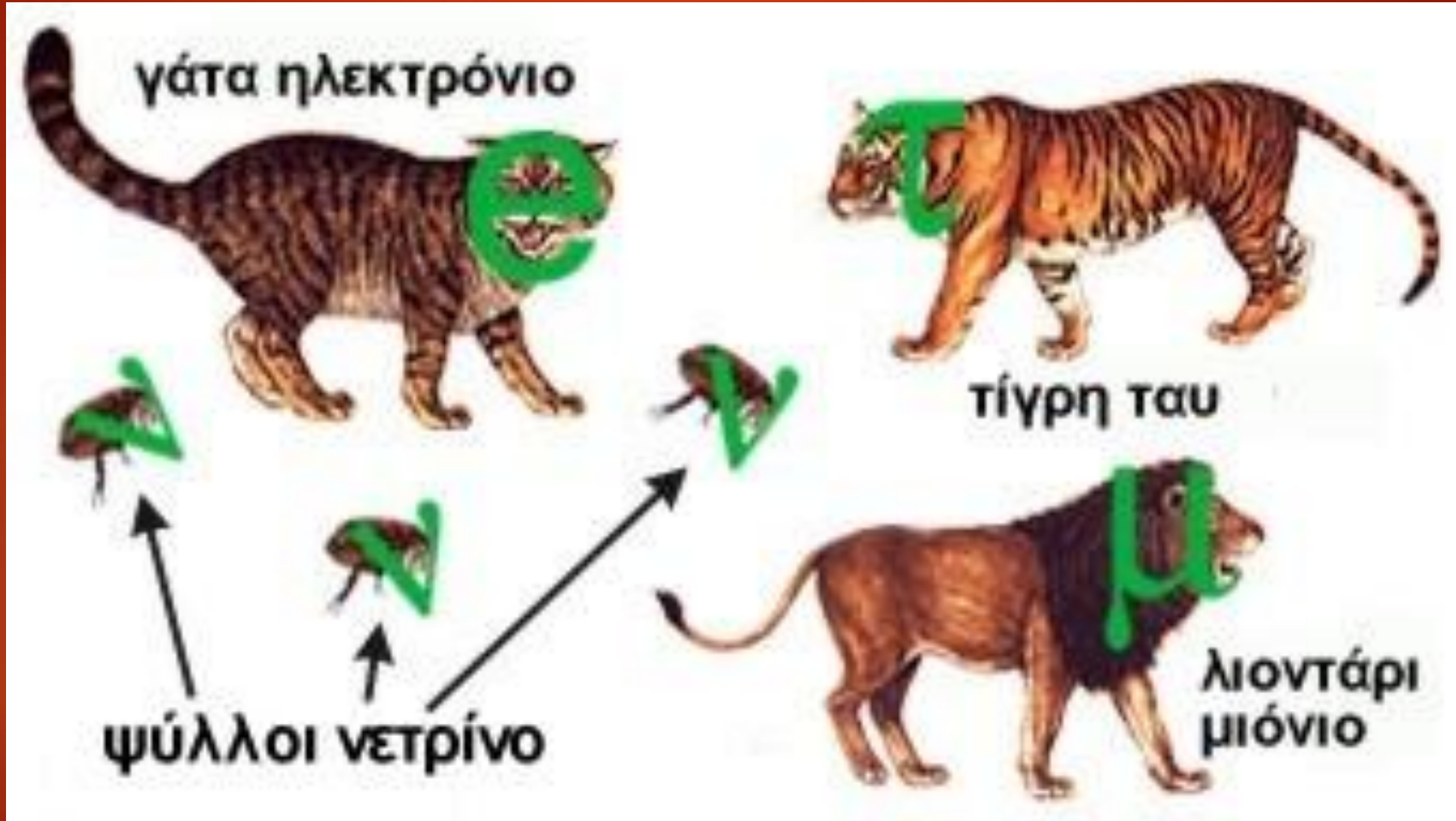


▶ Πιόνιο (+)



Τα λεπτόνια

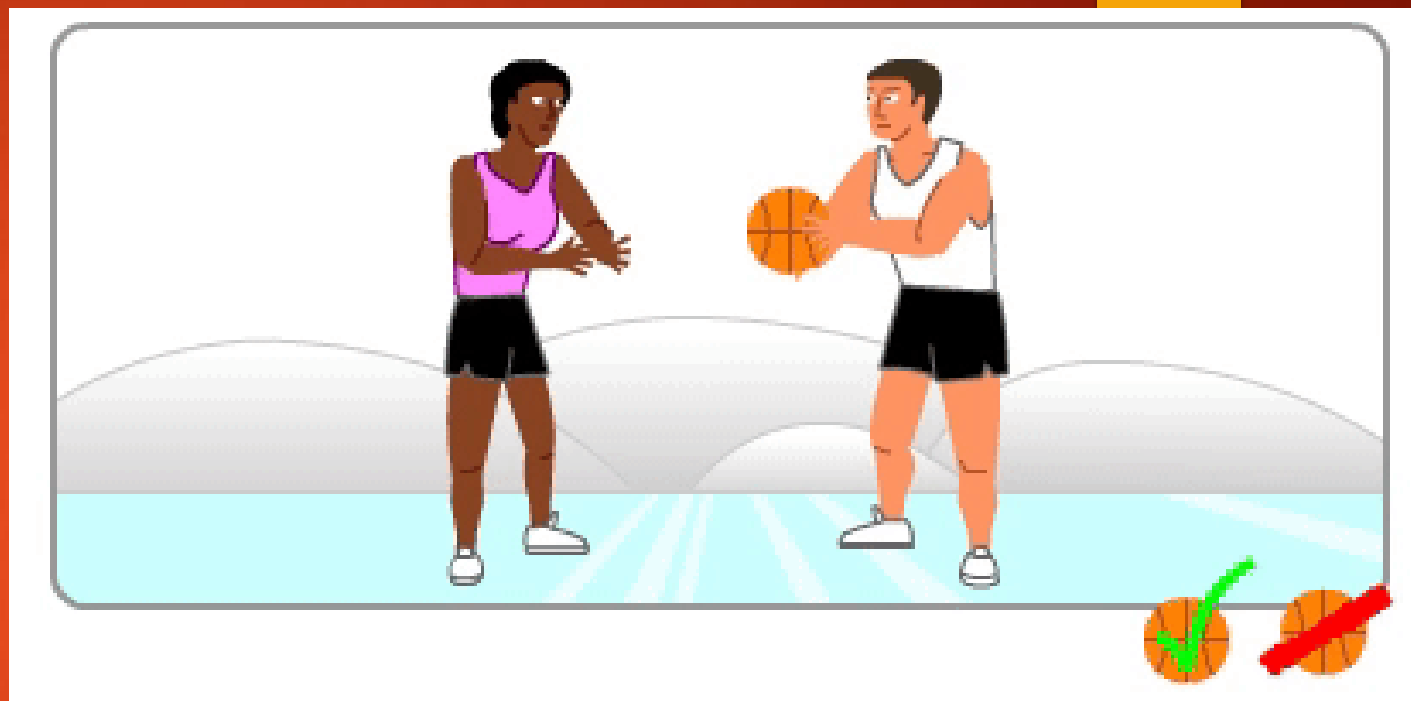
13



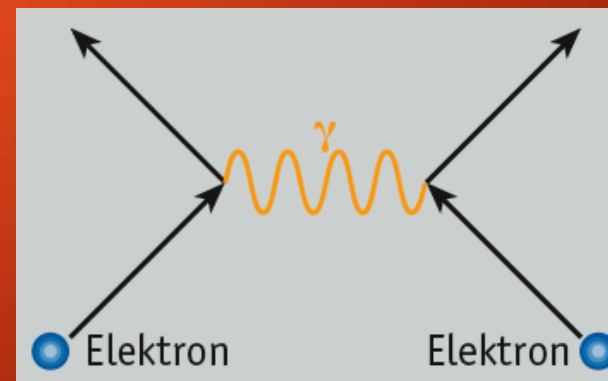
Οι δυνάμεις στη φύση

14

Τα σωματίδια αλληλεπιδρούν - αισθάνονται το ένα το άλλο με διάφορες δυνάμεις ανταλλάσσοντας ειδικά σωματίδια που είναι οι φορείς της δύναμης.



Παράδειγμα: Τα φορτισμένα σωματίδια ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΟΥΝ μεταξύ τους: έλκονται ή απωθούνται ανταλλάσσοντας μεταξύ τους φωτόνια. Το φωτόνιο (γ) είναι ο φορέας της ηλεκτρομαγνητικής δύναμης



Διάγραμμα Feynman

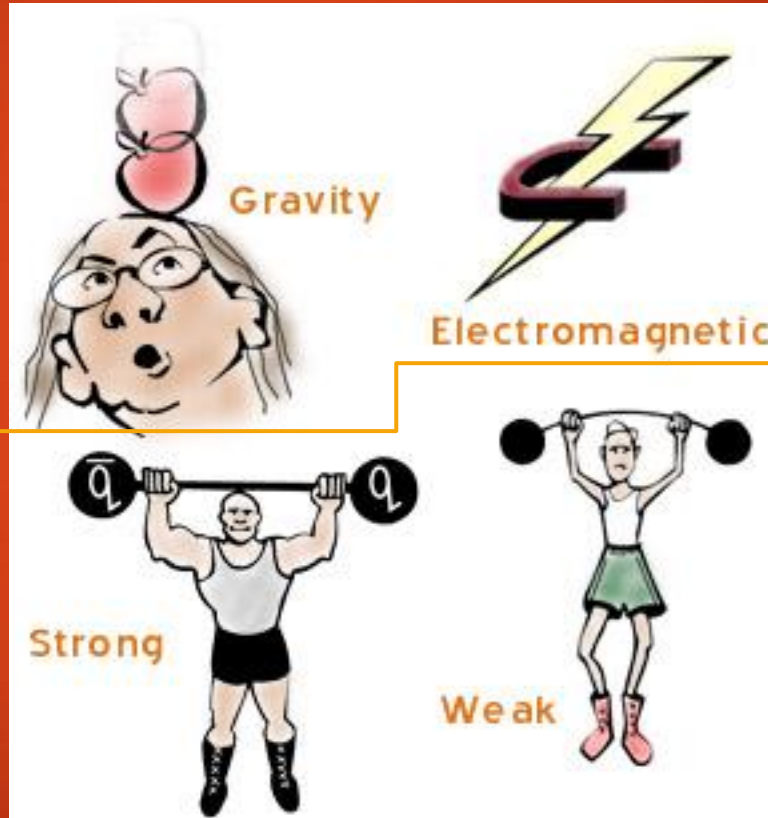
4 Θεμελιώδεις αλληλεπιδράσεις

15

βαρυτικά φαινόμενα
Κινήσεις ουρανίων
σωμάτων
ισχύς: 10^{-39}
Εμβέλεια: άπειρη
Φορέας: βαρυτόνιο;

βαρυτική

Αντιλαμβανόμαστε τα
αποτελέσματά τους



Ατομο
Ηλεκτρικά/μαγνητικά
φαινόμενα
ισχύς: $1/137$
Εμβέλεια: άπειρη
Φορέας: φωτόνιο

ηλεκτρομαγνητική

Σταθερότητα των πυρηνών, εγκλωβισμός των κουάρκ
ισχύς: 1
Εμβέλεια: 10^{-15} m
Φορέας: γκλουόνιο

ισχυρή

Δεν τις αντιλαμβανόμαστε
εύκολα στον μακρόκοσμο

Ραδιενεργός βήτα
διάσπαση
 $n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}$
ισχύς: 10^{-5}
Εμβέλεια: 10^{-18} m
Φορέας: W,Z-μποζόνια

















ασθενής

Τα Θεμελιώδη Σωματίδια

Όσα σήμερα δομούν όλο το σύμπαν

Όσα υπήρξαν κάποτε στο σύμπαν

16

Κουάρκς	 πάνω	 γοητευτικό	 υψηλό	Φορείς Των Δυνάμεων	
	 κάτω	 παράξενο	 χαμηλό		
	 νεutrino - e	 νεutrino - μ	 νεutrino - τ		 φωτόνια
	 ηλεκτρόνιο	 μόνιο	 ταύ		 Z, W [±]
					 γλουόνια
					 βαρυτόνια