

سُبْحَانَكَ اللَّهُمَّ رَبِّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ

موضوع
بی نهایت کوچکهای عبدالاسلام

استاد
جناب آقای دکتر محمد نژاد

بي نہایت کوچڪ ھا

عَلِمُ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ وَهُوَ الْحَكِيمُ الْخَبِيرُ

دانای نهان و آشکار است و او فرزانه آگاه است»
(انعام، آیه ۷۳).

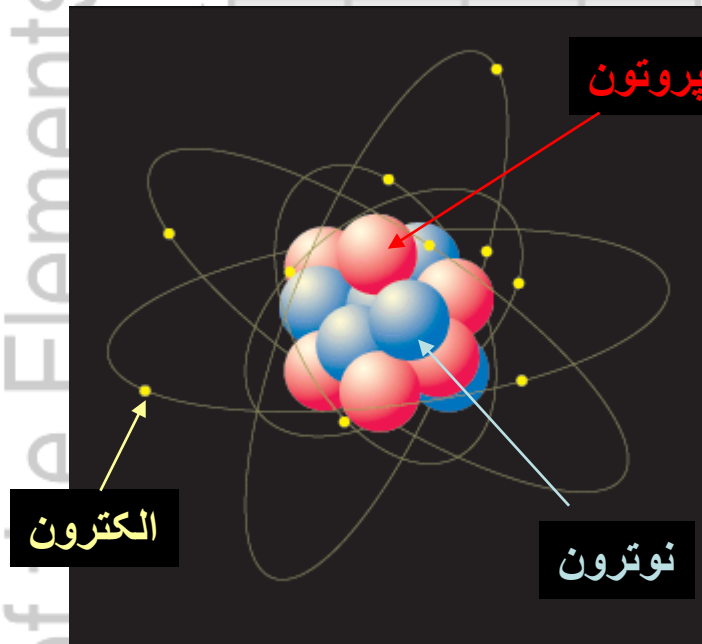
در قرآن مجید از دنیای غیب و شهود صحبت شده است. یعنی ما دو جهان داریم یکی جهان مادی و محسوس که دیدنی و مشهود است (و به عبارت قرآنی «الشهادة» نامیده شده) و دنیای دیگری که غیر مادی و غیر محسوس و نادیدنی و غیر مشهود است (و به عبارت قرآنی «الغیب» نامیده شده) است. ظاهراً به نظر می‌رسد که دنیای غیب در داخل دنیای مشهود است ولی دقیقاً این گونه نیست. مهم این است که قوانین و منطق در این دو دنیا شباهتی با هم ندارند و بلکه در اغلب موارد مغایر و متناقض هم نیز می‌باشند. قبول «دنیایی در دنیای موجود» موجب تغییر فکر مادی علمای جدید شده.

این وضع ادامه داشت تا دنیای داخل اتم کشف شد و معلوم شد که در داخل اتم دنیایی وجود دارد که با دنیای مشهود ما متفاوت است. قوانین این دنیا را قوانین کوانتومی نامیده‌اند. (کوانتوم یعنی ریز و بسیار کوچک - دنیای کوانتوم به اصطلاح سنتی یعنی دنیای اصغر). قوانین کوانتومی نشان می‌دهد که دنیای داخل اتم بر خلاف دنیای مشهود ما (دنیای اکبر) دنیایی خردمند است و نه تنها جبر موجود در دنیای مادی و مکانیکی ما در آنجا وجود ندارد بلکه آنچه آنجا می‌گذرد برای ما فاقد تصور عینی است، زیرا رفتار پدیده‌های موجود در دنیای داخل اتم از رفتار پدیده‌های دنیای آشکار که انسان میلیون‌ها سال مشاهده کرده و به آن عادت کرده کاملاً متفاوت و متمایز است.

Atoms

اتم از چه چیزهایی تشکیل شده :
۱- پروتون و نوترون داخل هسته
۲- الکترونها که به دور هسته می چرخند

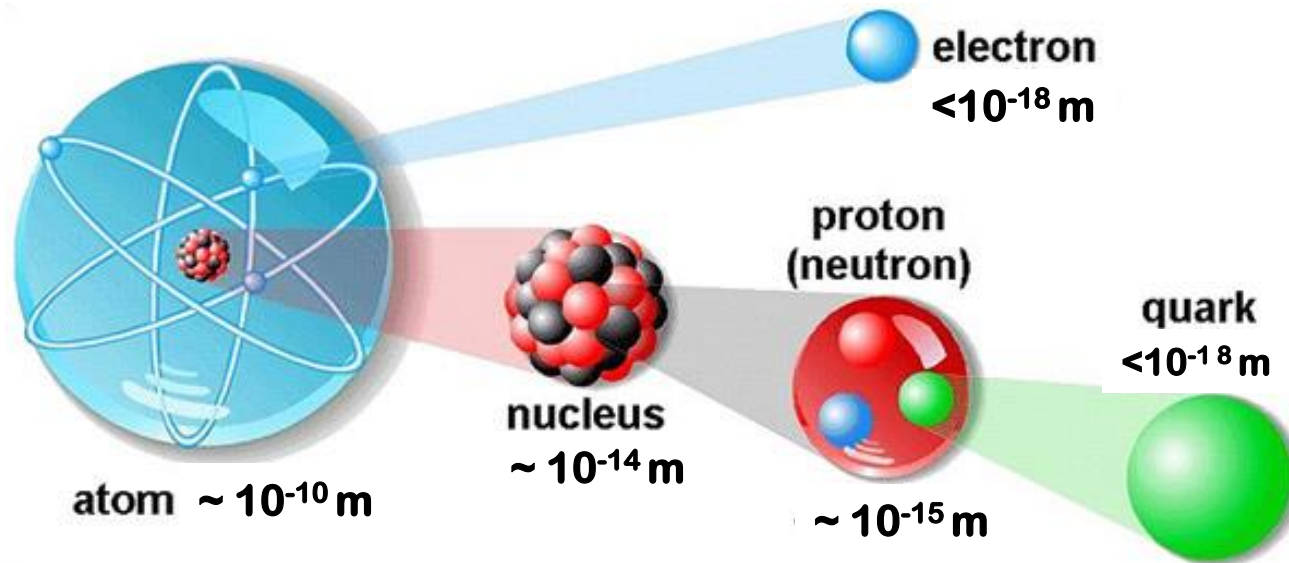
الکترون اولین ذره پایه
ای بوی که در سال
۱۹۸۷ توسط تامسون
کشف شد



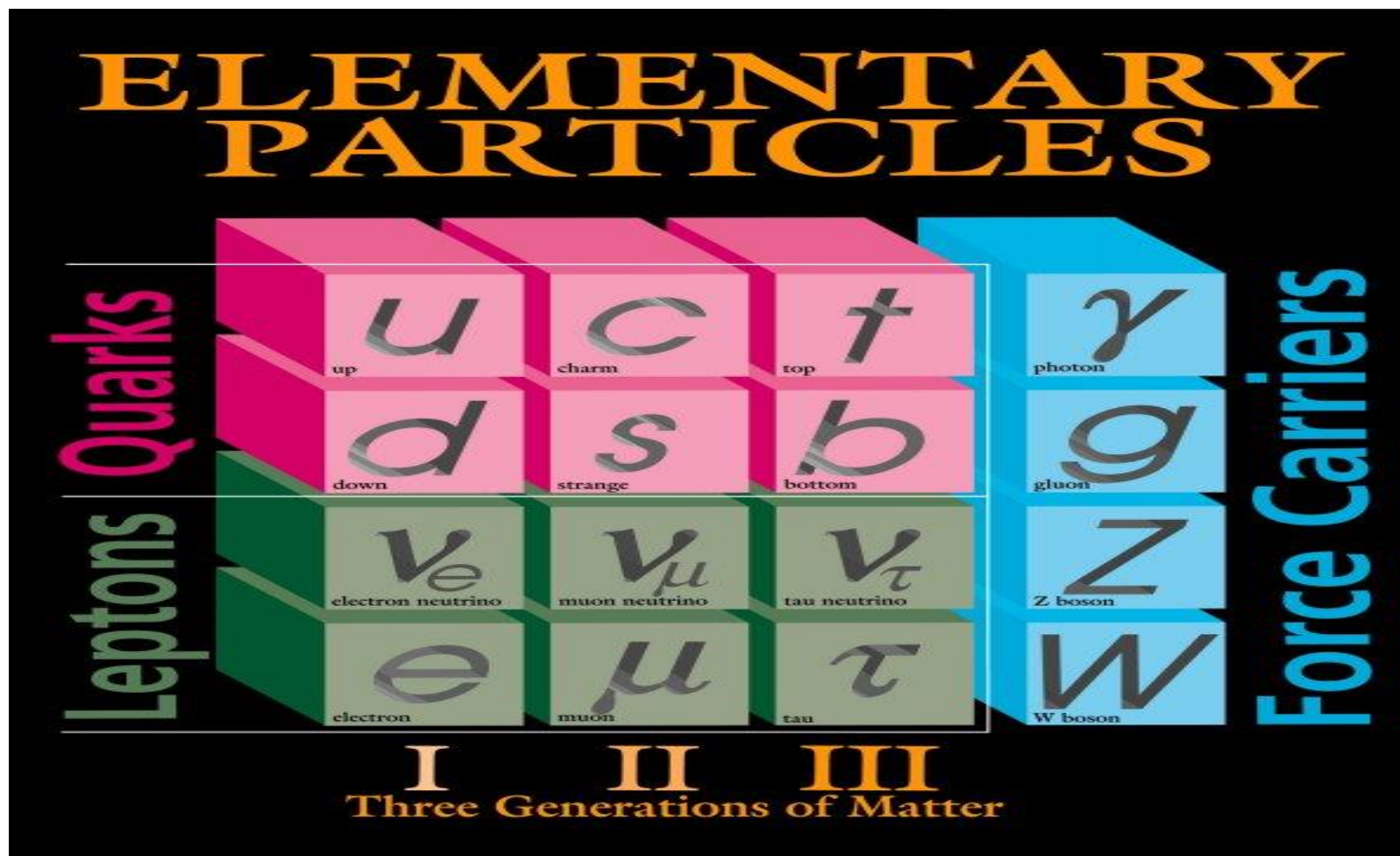
پروتونها و نوترونها از
کوارک تشکیل شده اند

از اتم تا کوارک

اندازه کوچکترین جزء سازنده ماده چقدر است؟



مدل استاندارد ذرات بنیادی



لپتون‌ها

Leptons	<2.2 eV 0 ν_e $1/2$ electron neutrino	<0.17 MeV 0 ν_μ $1/2$ muon neutrino	<15.5 MeV 0 ν_τ $1/2$ tau neutrino
	0.511 MeV -1 e $1/2$ electron	105.7 MeV -1 μ $1/2$ muon	1.777 GeV -1 τ $1/2$ tau

لپتون‌ها سه نسل دارند که هر نسل از
یک ذره و نوترینوی آن ذره تشکیل
شده

الکترون

میون

تاو

هرکدام از آنها هم یک پاد ذره دارند. به
این ترتیب تعداد کل لپتون‌ها ۱۲ عدد
می‌گردد.

لپتون‌ها

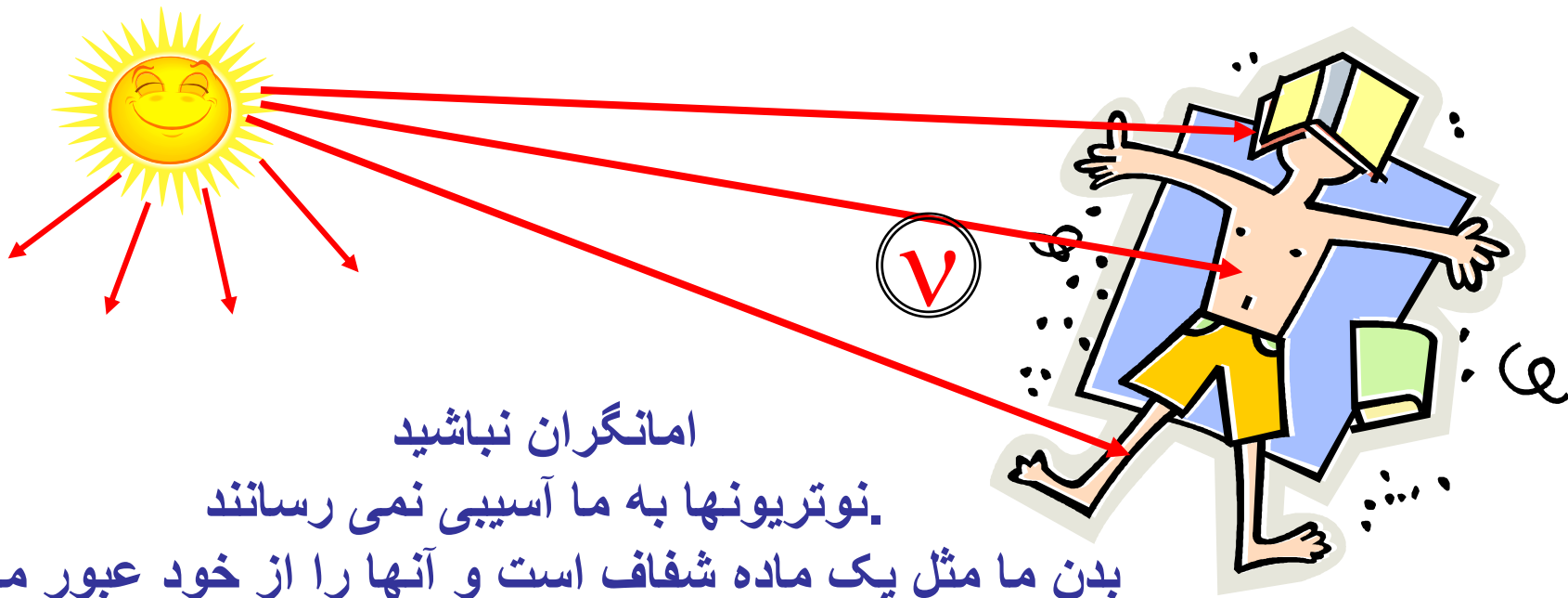
بطور کلی شش لپتون وجود دارد سه تا از آنها دارای بار الکتریکی بوده و سه تای دیگر هم فاقد بار الکتریکی هستند. لپتون‌ها جز ذرات بنیادین شناخته شده‌اند. لپتون‌های بدون بار سه نوع نوترینو، نوترینوی الکترون، نوترینوی میون و نوترینوی تاو، نوترینوها فاقد بار الکتریکی بوده و دارای جرم بسیار ناچیزی هستند و یافتن آنها هم بسیار مشکل است.

لپتون‌ها نیز دارای پاد ذره میباشند پس برای هر لپتون یک ضد ماده متناظر با آن وجود دارد که آنتی لپتون نامیده می‌شود در بین لپتون‌ها پاد ذره الکترون نامی ویژه دارد و آن پوزیترون است که همان آنتی الکترون میباشد

نوترونها همواره روی پوست ما هستند!!

در هر سانتی متر مکعب از سطح زمین
هرثانیه بیش از ۱۰ بیلیون نوتریون توسط
خورشید تولید می شود

در هر لحظه حدود ۳۰ میلیون نوتریون
از خورشید به بدن ما می رسند.



اما نگران نباشید
نوتریونها به ما آسیبی نمی رسانند
بدن ما مثل یک ماده شفاف است و آنها را از خود عبور می
دهد

کوارکها

mass→	2.4 MeV	1.27 GeV	171.2 GeV
charge→	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$
spin→	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
name→	up	charm	top
Quarks	4.8 MeV	104 MeV	4.2 GeV
	$-\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{3}$
	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
	down	strange	bottom

کوارک یکی از دو جزء اصلی تشکیل دهنده مواد است؛
کوارکها ذرات بنیادی

ماده هستند که نوترون، پروتون و سایر هادرونها را تولید
می کنند

کوارکها هم سه نسل دارند که هر نسل از دو نوع کوارک
تشکیل شده است. این

انواع کوارکها را طعم کوارک می نامند

(پایین) d , (بالا) u : نسل اول

(افسون) c , (شگفت) s : نسل دوم

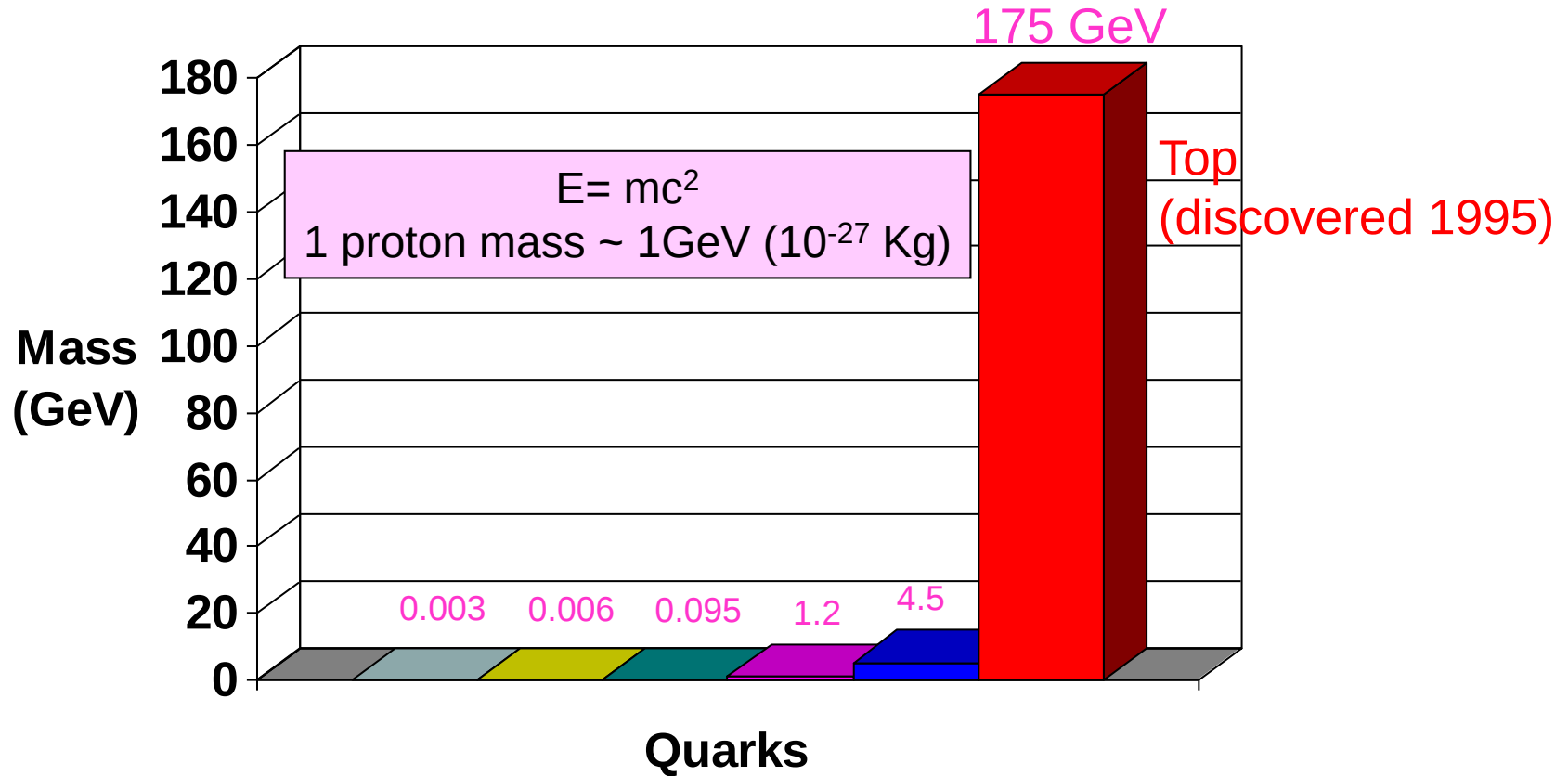
(ته) b , (سر) t : نسل سوم

کوارکها سه طعم دارند و هر طعم یک پاد کوارک دارد و
هرکدام از آنها در

سه رنگ گوناگون هستند

بدین ترتیب در مجموع ۳۶ نوع کوارک وجود دارند

جرمهای کوارک



Up Down Strange Charm Bottom Top

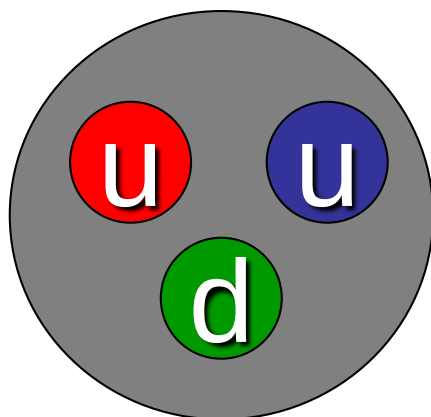
پروتونها و نوترونها در مدل کوآرک

!کوآرکها دارای کسری از بار الکترون هستند

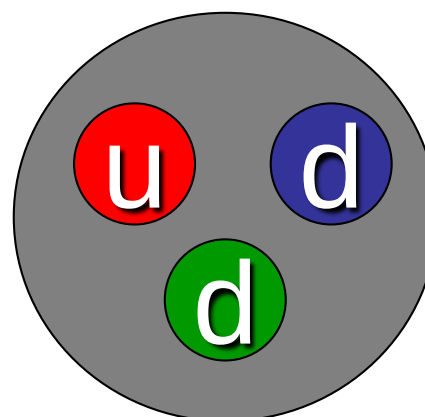
u electric charge $+2/3$

d electric charge $-1/3$

proton (charge +1)



neutron (charge 0)

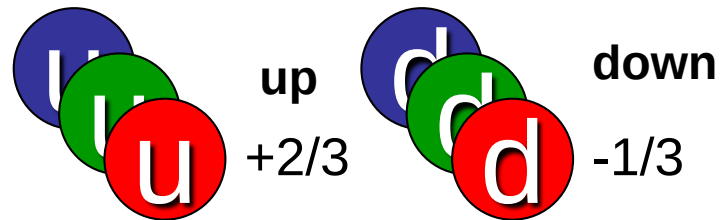


$$u\left(+\frac{2}{3}\right)u\left(+\frac{2}{3}\right)d\left(-\frac{1}{3}\right) = p(+1)$$

$$u\left(+\frac{2}{3}\right)d\left(-\frac{1}{3}\right)d\left(-\frac{1}{3}\right) = n(0)$$

کوارک و رنگهایش

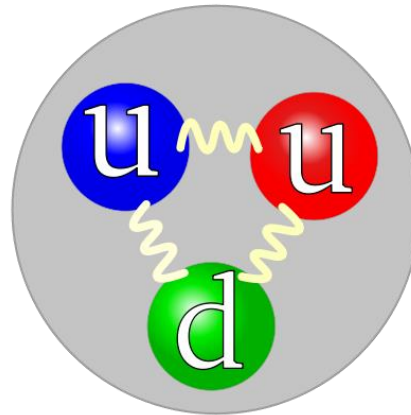
”هر کوارک دارای سه طعم مختلف است که به آن رنگ گفته می شود



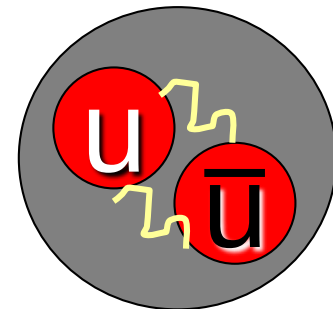
کوارکها با هم ترکیب میشوند تا ذرات بدون رنگ را ایجاد کنند

-Baryons (three quarks: red+ green + blue = white)

proton



meson

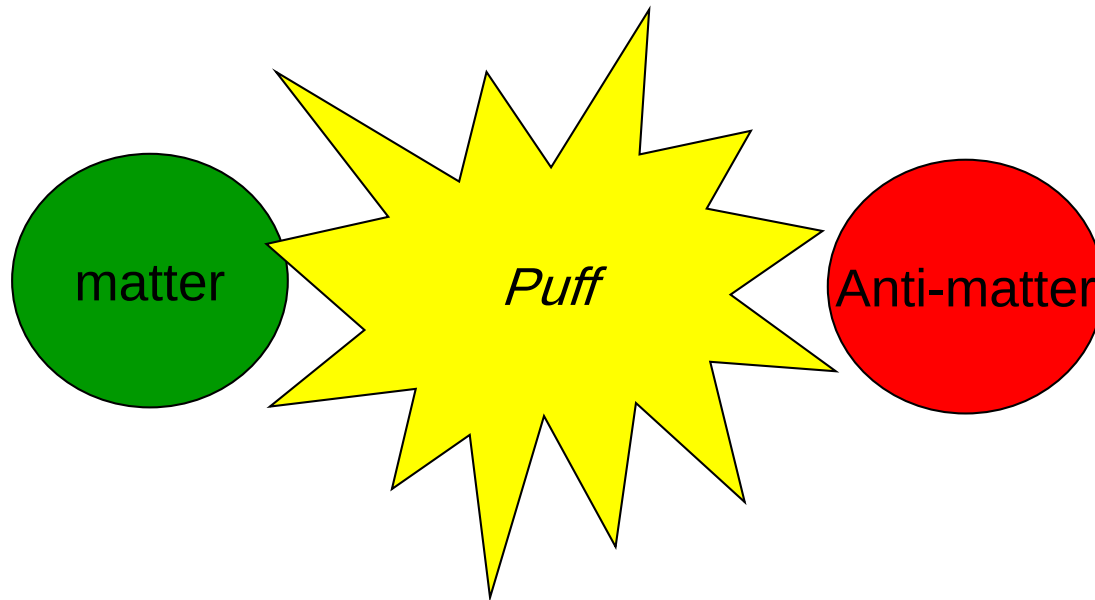


-Mesons (زوج کوارک – آنتی کوارک)
such as red+anti-red u-ubar state

ماده و پاد ماده

. دیراک فیزیکدان معروف در سال ۱۹۲۸ استنباط کرد که مواد می در آغاز نظریه خود را در مورد الکترون
توانند دو داشته باشند. بیان کرد و اظهار داشت که باید ذراتی به نام پادالکترون هم وجود داشته باشند.
حالت. فیزیکدان آمریکایی کارل اندرسون در ۱۹۳۲ پاد الکترون و یا پوزیترون را کشف کرد. سپس پاد نوترون
کشف شد و دانشمندان فهمیدند که هر ذره و ماده
ای دارای پاد ماده خودش است
پاد ذره دارای جرمی برابر خود ذره و با ابار مخالف است.
پادماده به طور طبیعی در زمین یافت نمی شود، به غیر از خیلی به ندرت و با عمر بسیار کوتاهی که از نتیجه
تباهی هسته ای و برتوهای کیهانی به وجود می آیند. زیرا پادماده هایی که در زمین و خارج از آزمایشگاه های
خاصی موجود می باشند با برخورد با مواد معمولی، نابود می شوند. پادذره ها و بعضی از پادماده های پایدار
(مانند ضدهیدروژن)، می توانند به مقدار بسیار اندکی تولید شوند، ولی نه به اندازه ای که تمام خواص فیزیک-
نظری آنها را مورد عمر کوتاه پادماده ها به این علت است که با برخورد آنها با ماده هایی که در اطراف ما وجود
دارند، نابود می شوند که با این نابودی، انرژی به اندازه هم انرژی جرم و انرژی آزاد می شود.

چرا همه ضد ماده ها از بین رفته اند؟



ویژگی دیگر پادذرات ، نابودی در صورت برخورد و تماس با پادماده است. در این انهدام مشترک هردو نابود می شوند. اگر انرژی به اندازه کافی زیاد باشد این دو به جفت پادماده و ماده دیگر تبدیل می شوند.
که این نمونه تبدیل ماده و انرژی به یکدیگر طبق فرمول انیشتین است.

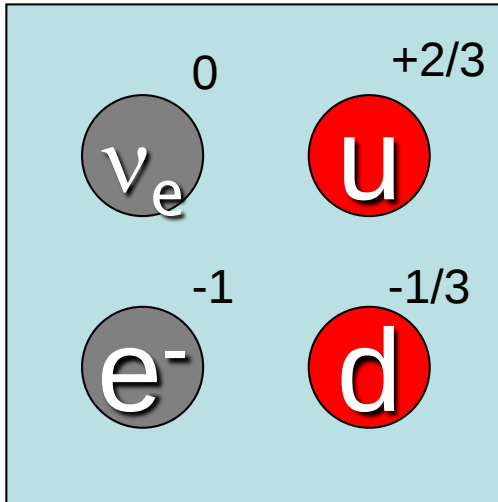
در مرحله آغازین پیدایش جهان هستی که اولین سنگ بناهای ماده و پاد ماده از برخورد پرتوها با یکدیگر به وجود آمده اند. شاید يك ویژگی ذرات فوق سنگین به وجود آورنده جهان این است که هنگام فروپاشی ماده بیشتری نسبت به پاد ماده ایجاد می کند.

خلق جفت ها

«سبحان الذي خلق الأزواج كلها مما تنبت الأرض و من انفسهم و ممّا لا يعلمون» (یس، ۳۶/۳۶) یعنی سپاس خدایی که همه ممکنات عالم را جفت آفرید چه از نباتات و چه از نفوس بشر و دیگر مخلوقات که شما از آن آگاه نیستید. به احتمال قوی جمله؟ «ممّا لا يعلمون» در آیه؟ بالا که یعنی: «چیزهای دیگری هم جفت آفریدم که شما نمی دانید و علم شما به آنها نرسیده است.» منظور خشت ها و مصالح اولیه ساخت جهان باشد که با ضد خود همزاد بوده توأمان بوجود آمدند،

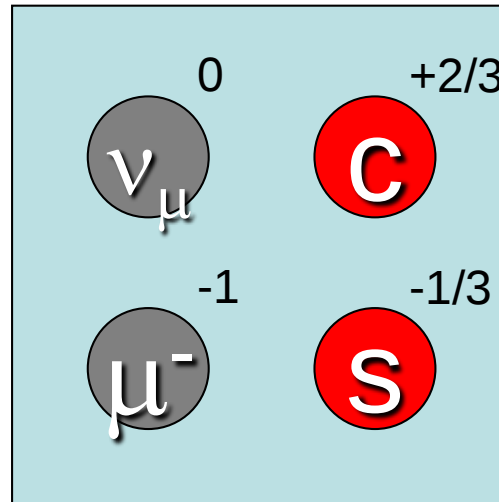
بررسی سه نسل ذرات

1st generation



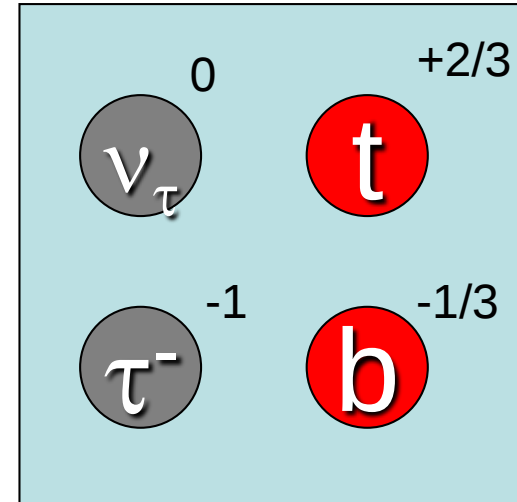
Ordinary matter

2nd generation



Cosmic rays

3rd generation



Accelerators

بار الکتریکی	نسل اول	نسل دوم	نسل سوم	
$2/3+$	بالا u	افسون c	نوک t	کوارک ها
$1/3-$	پایین d	بیگانه s	ته b	
$1-$	الکترون e^-	میون μ^-	تائو τ^-	لبتون ها
0	الکترون نوترینو ν_e	میون نوترینو ν_μ	تائو نوترینو ν_τ	

بوزون ها

سومین دسته ذرات بنیادی هستند
به عنوان حاملهای نیرو عمل می کنند.
که در چهار گروه هستند:
گلوئن: نیروی هسته ای قوی
بوزون Z بوزون W : نیروی هسته ای ضعیف
فوتون: الکترو مغناطیس
گراویتون:
گرانش

بوزون ها

سومین دسته از ذرات بنیادی موجود در مدل استاندارد ذرات واسط نیرو هستند که چهار نیروی اصلی گرانش الکترومغناطیس نیروی قوی نیروی ضعیف توسط آنها مبادله میشود. همه ذرات واسطه از نوع بوزون با اسپین صحیح ۱ هستند به همین دلیل به آنها بوزون های واسطه گفته می شود. ذره واسط نیروی الکترومغناطیس، فوتون (۱ ذره) نظریه کوانتوم با ارائه فرمول مشهور پلانک در سال ۱۹۰۰ مطرح شد. سپس ایشنتین با استفاده از بسته های موج یا کوانتوم نور (همان فوتون ها) اثر فوتو الکتریک را توجیه کرد. واژه فوتون اولین بار در سخنرانی نوبل پلانک در سال ۱۹۲۰ استفاده شد. فوتون در زبان یونانی به معنی نور است. در فیزیک یک فوتون یک ذره بنیادی یک کوانتوم واکنش الکترو مغناطیس و جزء اصلی نور و سایر تابش های الکترو مغناطیس است. فوتون همچنین حمل کننده نیرو در نیروی الکترومغناطیس است اثر این نیرو هم در مقیاس ماکروسکوپی و هم در مقیاس میکروسکوپی به راحتی قابل مشاهده است. فوتون جرم ندارد و همین باعث واکنش در فواصل دور می شود که حامل نیروی ضعیف هستند. وجد این ذرات در سال ۱۹۶۸ توسط گاشو W^- و W^+ ذره واسط نیروی ضعیف (۳ ذره) ذرات وینبرگ و سلام برای اتحاد نیروی ضعیف و نیروی الکترومغناطیس پیشگویی شد و جایزه نوبل سال ۱۹۶۹ را برایشان به ارمغان برابر $1+$ و پاد ذره W توجیه خاصی ندارد. بار الکتریکی ذره Z^+ به معنی ضعیف و نام ذره **Weak** از حرف اول کلمه W آورد. صفر و پاد ذره آن خودش است. این ذرات بیشتر به خاطر نقششان در واپاشی هسته ای شناخته Z با بار ۱- است. بار ذره W^- آن- شده هستند. کشف این ذرات در سال ۱۹۸۳ کمک بزرگی به نظریه مدل استاندارد کرد.

ذره واسط نیروی قوی، گلئون (۸ ذره) گلئون ، ذره ای که حدس زده می شود بین کوارک ها مبادله می شود تا آنها را به هم پیوند دهد. به این ترتیب گلئونها به طور غیرمستقیم مسئولیت جذبه بین پروتونها و نوترونها در هسته اتم را به عهده می گیرند. گلئون از به معنای چسب گرفته شده است. ۸ نوع یا هشت رنگ گلئون وجود دارد. **glue** کلمه

ذره واسط نیروی گرانش یا گراویتون (۱ ذره) این ذره حامل نیروی گرانش است و لی هنوز مشاهده نشده است در صورت وجود بار الکتریکی آن صفر اسپین آن ۲ و جرم آن صفر خواهد بود و در حقیقت کوانتوم گرانش است. این ذره یک مزون محسوب می شود.

پروفسور عبدالسلام

در زیر به برخی از مهم ترین دستاورد های علمی
پروفسور عبدالسلام اشاره می شود:

_ تئوری دو گانگی نوترینو

_ وحدت پیمانه ای بر هم کنش الکترومغناطیسی و
هسته ای ضعیف (الکترو-ضعیف)

_ پیش بینی نظری وجود ذرات بزرگ W و Z

_ خصوصیات تقارنی ذرات بنیادی، تقارن یکانی

-- پیش بینی فوتون ها ی هندسی

Matter

- 6 quarks
- 6 leptons

Grouped in three
generations

Forces

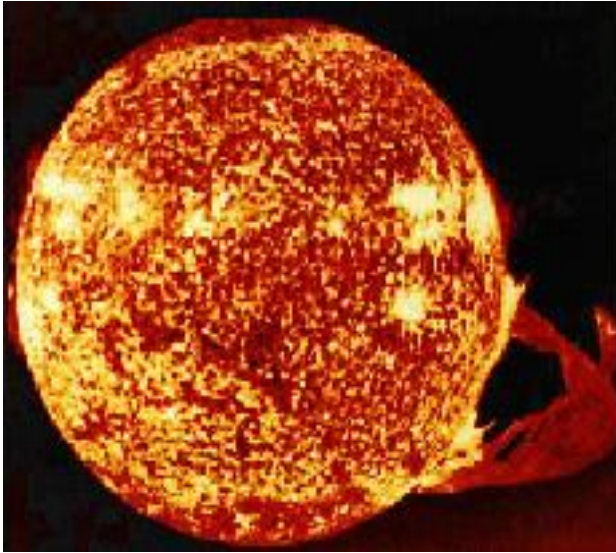
- Electroweak:
 - γ (photon)
 - $Z^0, W^\pm$
- Strong
 - g (gluon)

چهار نیروی موجود در طبیعت

Weak

- Beta-decay

weak
charge



Electromagnetic

- TV, PCs
- Magnets
- $e^- e^+$ creation

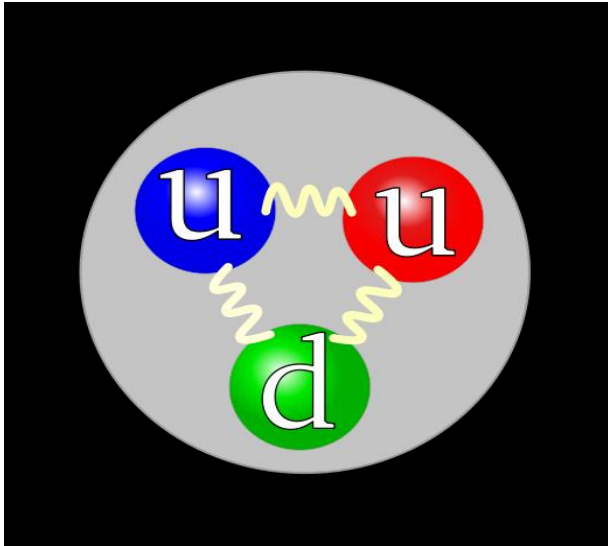
Electric
charge



Strong

- Quark binding

strong
charge



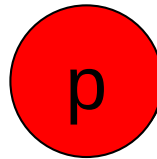
Gravity

Responsible of
Keeping us
well-planted on earth

mass



نیروی هسته ای ضعیف واپاشی نوترون

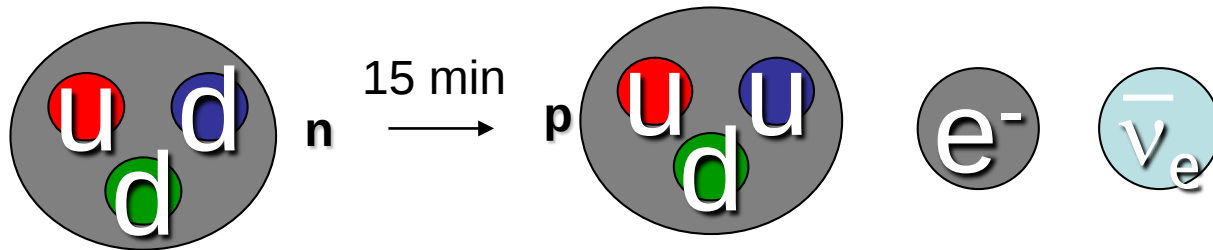


○ Antineutrino

● Electron

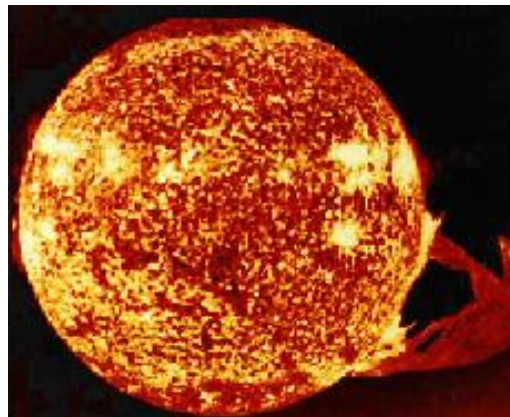
واپاشی نوترون

در کوارک داریم $d \rightarrow u e^- \bar{\nu}_e$



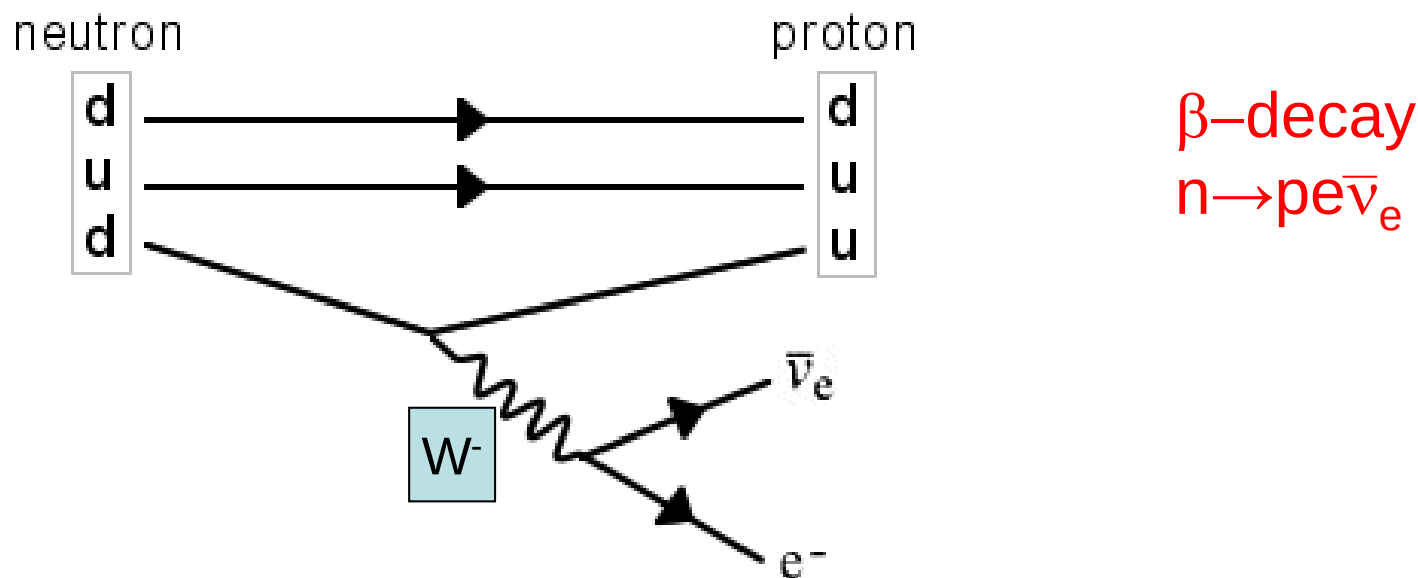
یک نوترون آزاد بعد از ۱۵ دقیقه تجزیه می شود

Long life time (15min is an eternity in particle physics!) $\Rightarrow$ “weak”



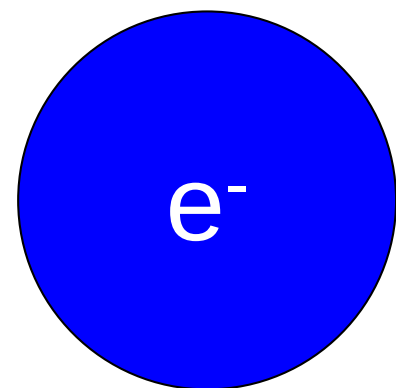
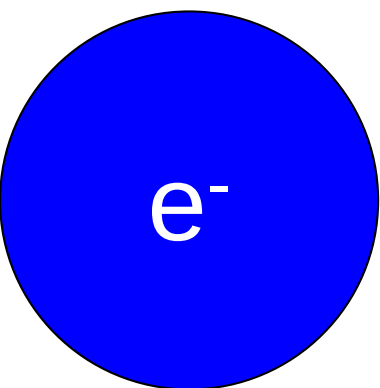
without such weak interactions the Sun would shut down!

W^-, W^+, Z^0 : نیروی هسته ای ضعیف

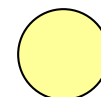


Beta radioactive decay via the weak interaction

نیروی الکترو مغناطیس

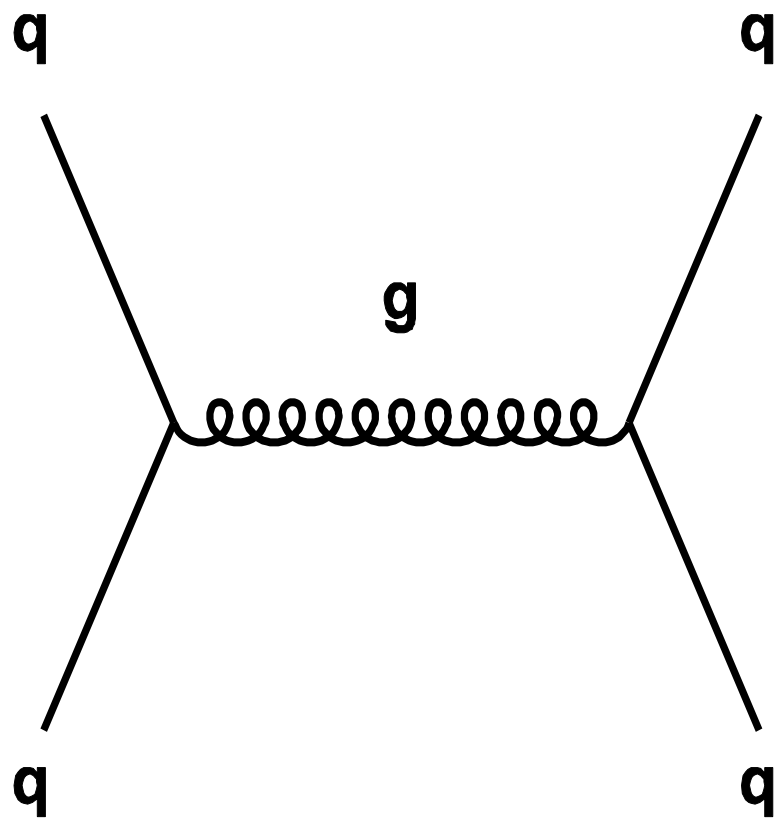


فوتون ذره ای است که به نیروی
الکترومغناطیس نسبت داده می شود

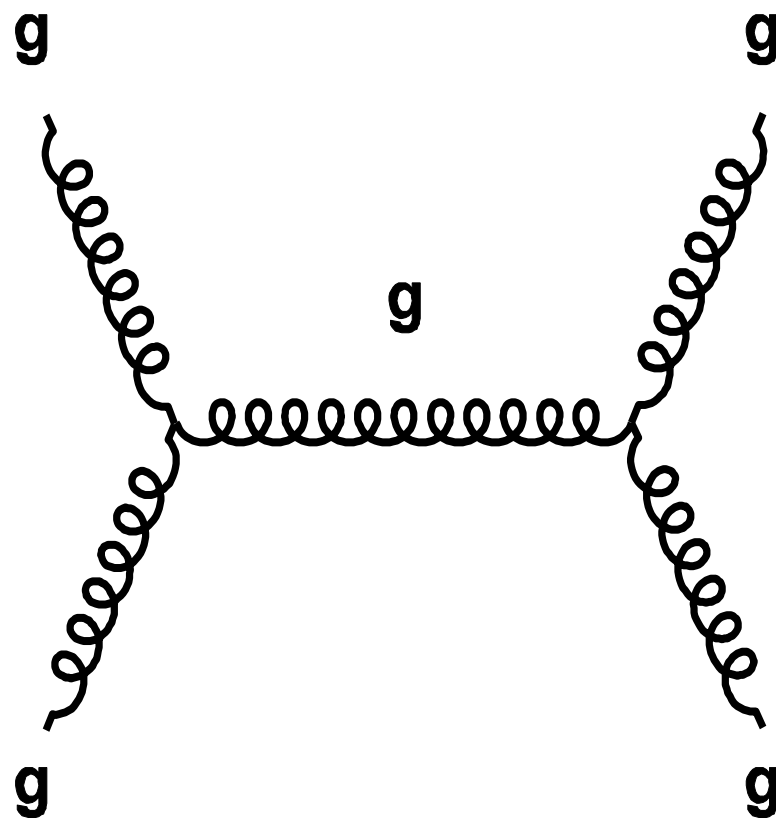


Photon

gluons: نیروی هسته ای قوی



گلوئن در برهمکنش با کوارکها

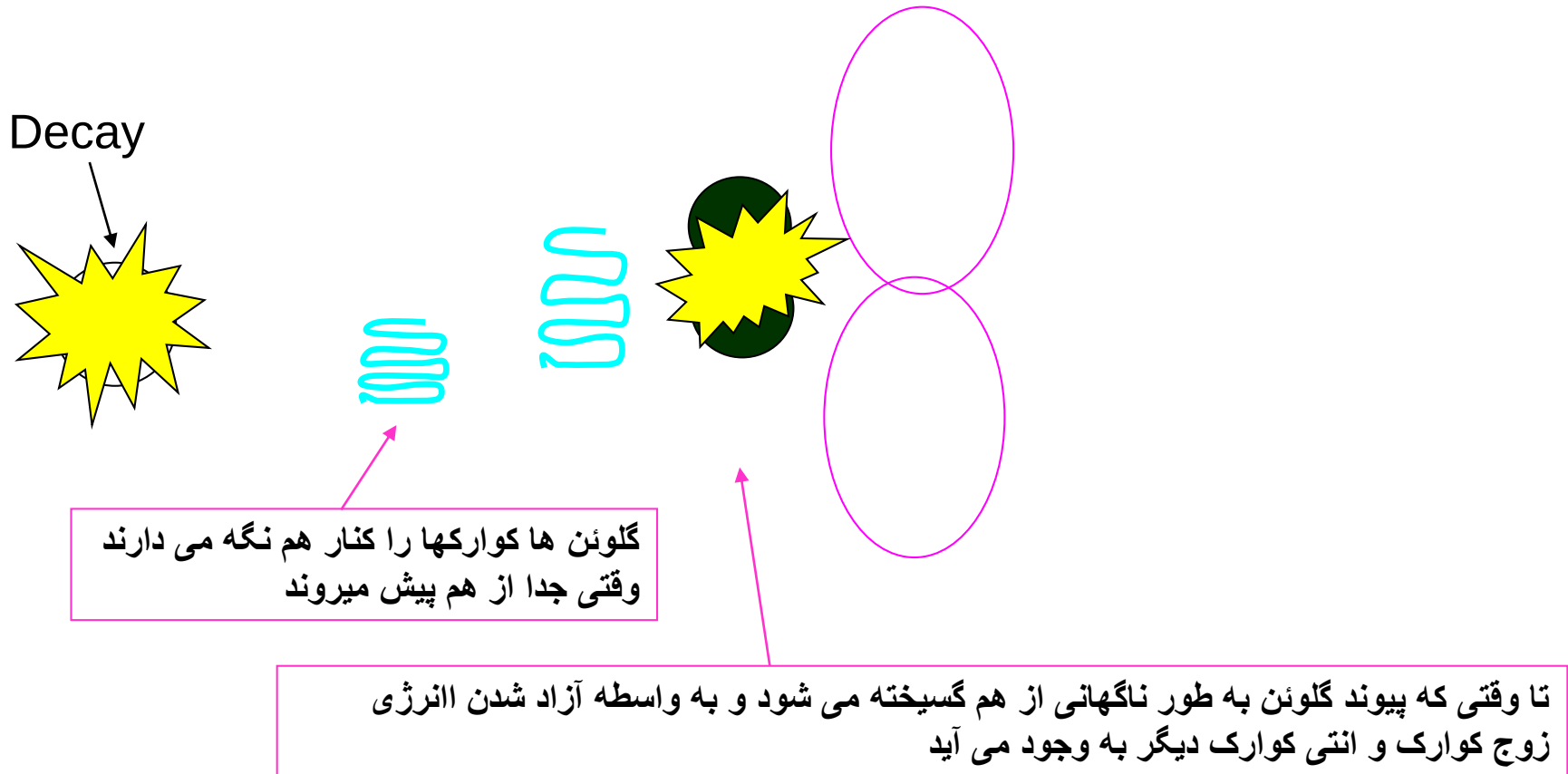


گلوئن در برهمکنش با سایر گلوئن ها

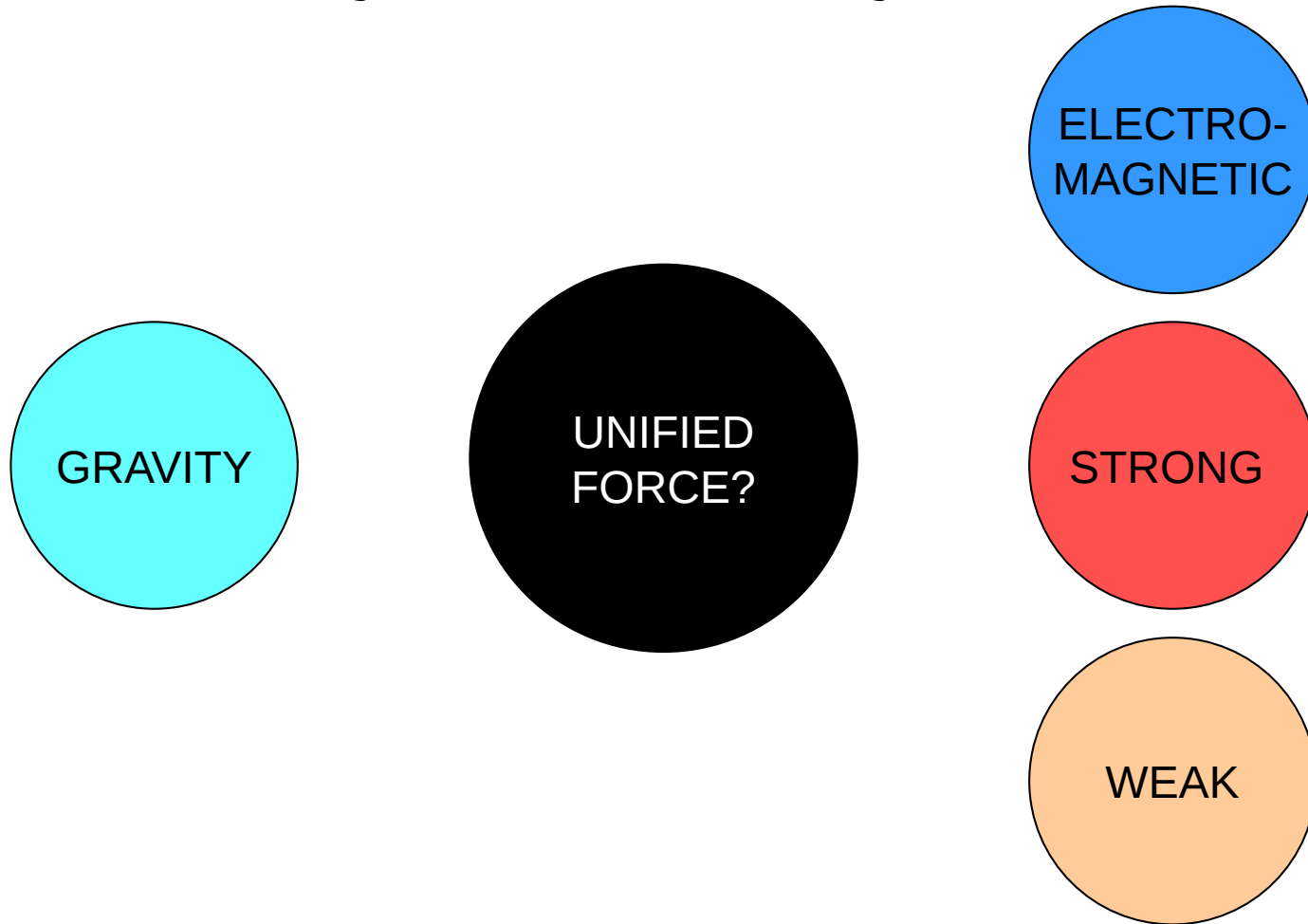
Quark confinement

تحدید کوارک

- کوارک آزاد وجود ندارد و کوارکها و آنتی کوارکها در ذرات دوتاییو سه تایی توسط گلوئن محدود شده اند



وحدت نیروها ماورای مدل استاندارد



به دنبال یک تئوری برای وحدت نیروها.....

نظریه ریسمان

بزرگترین اجسام موجود در جهان یعنی ستارگان تحت تاثیر قانونی هستند که آلبرت اینشتین پیش بینی کرده و همچنین ریزترین اجسام جهان یعنی ذرات زیر اتمی نیز تحت تاثیر قوانین کاملاً متفاوتی بنام مکانیک کوانتومی هستند. این دو مجموعه از قوانین در محدوده ی عملکرد خود به گونه ای باور نکردنی کاملاً دقیقند ولی هر وقت بخواهیم برای حل برخی از ژرفترین اسرار جهان آنها را با هم ترکیب کنیم به نتایج فجیعی بر میخوریم. چگونه می توانیم نسبیت عام و مکانیک کوانتوم را با هم ادغام کنیم؟

بله ممکن است مجموعه ای از مفاهیم جدید به نام نظریه ی رشته ها روزی قادر به تشریح تمامی پدیده ها باشند از ریزترین اجزای ماده تا دور افتاده ترین نواحی آن هم با استفاده از ذرات ریز در حال ارتعاش.

نظریه ریسمان

قوانین دنیای کوانتوم تفاوت بسیاری با دنیایی دارد که ما با آن خو گرفته ایم. ما فکر می کنیم همه چیز از رقص پر شور ذرات زیر اتمی تا حرکت منظم سیارات از یک اصل اعظم فیزیکی پیروی میکند. تصویر بی قرار و متغیر فضا و زمان پیشبینی شده توسط مکانیک کوانتوم در تعارض مستقیم با مدل هندسی یکدست و منظم فضا و زمان توصیف شده توسط نسبیت عمومی دارد. اگر بتوانیم آن ابر معادله را بیابیم میتوانیم مشخص کنیم جهان در هر مکان و زمانی چه رفتاری دارد. در این چارچوب تمام نیروها به هم پیوند خورده و متحد میشوند. نظریه ی عمومی شناخته ترین نیرو یعنی جاذبه را توصیف می کند و مکانیک کوانتوم سه نیروی دیگر: ۱- هسته ای قوی که منجر به چسبیدن پروتونها و نوترونها در هسته می شود ۲- هسته ای ضعیف که منجر به ایجاد واپاشی هسته ای میشود ۳- الکترو مغناطیس که نور، الکتریسیته و نیروی جاذبه ی مغناطیسی به آن مربوط می شود را بیان میکند. تمام پدیده هایی که در جهان حادث میشوند آلبرت انیشتین از شکاف اتم تا تولد ستاره چیزی نیستند جز فعل و انفعالات این ۴ نیرو و ماده ۳۰ سال پایانی عمرش را در رویای یگانه سازی این ۴ نیرو صرف کرد شاید نظریه ی رشته ها رویای او را بر آورده سازد. قرنهای دانشمندان ذرات بنیادی هر ماده را بصورت گوی در نظر میگرفتند ولی ادعای نظریه ی رشته ها این است که در مرکز هر ذره تار مرتعشی به نام رشته قرار دارد و این ذرات مرتعش کلید ادغام جهان اجسام بزرگ و اجسام ریز در یک تئوری است.

نظريه ريسمان



نظریه ریسمان

اگر یک اتم را به اندازه ی منظومه ی شمسی بزرگ کنیم یک رشته اندازه ای معادل یک درخت را دارد و ارتعاشات آن درست مانند الگوی ارتعاشی یا بسامدهای سیم ویالون سل آنچه ما بصورت نتهای مختلف میشنویم را بوجود می آورند. ارتعاشات مختلف رشته منجر به ایجاد خصوصیات متفاوت میشود. خصوصیتی مثل جرم بار الکتریکی و به عنوان مثال تنها تفاوت ذراتی که ما از آن تشکیل شده ایم و ذراتی که جاذبه را منتقل میکنند در نحوه ی ارتعاش رشته های آن است. جهانی که از تعداد بیشماری از این رشته های ریز تشکیل شده را میتوان به عنوان سمفونی عظیم کیهانی در نظر گرفت

نظریه ریسمان

در سوره النازعات آیات ششم و هفتم نوشته شده است :

يَوْمَ تَرْجُفُ الرَّاجِفَةُ ﴿٦﴾ تَتَّبِعُهَا الرَّادِفَةُ ﴿٧﴾ آن روز که لرزنده بلرزد ﴿٦﴾ و از پی آن لرزه‌ای [دگر] افتد ﴿٧﴾ هرچند برداشت سطحی از این آیه ممکن است مفهوم زلزله را بدهد، ولی در آیه ششم به لرزیدن یک لرزنده اشاره شده است، و بعد از آن در آیه هفتم به تبع آن به لرزش تمام اتمها اشاره شده است. این مساله در فرآیند فروپاشی جهان نیز ممکن است کاملاً صادق باشد و لرزش از ابتدا از یک ذره آزاد و به همه ذره های محیط اطراف و جهان سرایت بکند و جهان دچار نابودی شود، ولی در حالت عادی نیز صادق است زیرا وقتی یک ذره می لرزد از پی آن سایر ذرات نیز دچار لرزش می شوند.

جمله ذرات عالم در نهان
باتو می گویند روزان و شبان
ما سمیعیم و بصیریم و هشیم
با شما نامحرمان ما خامشیم
چون شما سوی جمادی می روید
محرمان جان جمادان کی شوید؟

با تشکر