

مکانیزم تولید ذرات باردار توسط بوزون هیگز

H. Javadi^a and F. Forouzbakhsh^b

^a Invited professor of Faculty of Science at Azad Islamic University in Tehran campuses., Tehran, Iran

Javadi_hossein@hotmail.com

^b Academic Researcher of Research & Technology Dept. at University of Tehran., Tehran, Iran

farshidforouz@yahoo.com & fforouz@ut.ac.ir

چکیده:

در اینجا فرایند تولید ذرات باردار توسط هیگز بوزونها تشریح می شود. اما قبل از آن ساختمان فوتون با دقت مورد بررسی قرار می گیرد و طی آن تعریف جدیدی از ذرات هیگز تحت عنوان بار-رنگ و مغناطیس-رنگ داده خواهد شد

مقدمه:

از هنگامیکه کرومودینامیک کوانتومی مطرح و توسعه یافت، نظرات مختلفی نیز در مورد خواص و خصوصیات هیگز بوزونها مطرح و به بحث گذاشته شده است. در مقالاتی که سالهای اخیر منتشر شده توجه زیادی به هیگز باردار بویژه در ارتباط با بوزونهای الکترویک مشاهده می شود. اما تا بحال توجه چندانی به ارتباط بین هیگز و گرانش نشده است. [1],[2],[3],[4],[5],[6] در این مقاله تلاش می شود با توجه به جایجایی بسمت آبی گرانش (اثر موسیوئر و آزمایش پوند و ربکا) کنش بین گرانش و فوتون از نقطه نظر میدان هیگز مورد بررسی قرار گیرد. [7], [8] جایجایی بسمت آبی گرانش و اثر موسیوئر بخوبی نشان می دهد که سه ذره موجب افزایش جرم (انرژی) فوتون در میدان گرانشی می شوند و هر سه نیز خواص الکترومغناطیسی دارند. این سه ذره را بار-رنگ مثبت، بار-رنگ منفی و مغناطیس-رنگ نامیده می شوند که در ادامه توضیح داده خواهد شد.

نگاه تکاملی به امواج الکترومغناطیس

فوتون بسته ی انرژی در حال چرخش است. کاملاً واضح است که میدانهای الکترومغناطیسی اطراف پرتو نوری، ایستا نیستند. همچنین میدانهای الکترومغناطیسی که توسط فوتون ایجاد می شود، بمراتب قوی تر از میدان گرانشی آمیخته با آن است. علاوه بر آن تا بحال مشخص نشده که میدان گرانشی این بسته ی انرژی (فوتون)، حالت ایستایی یا نوسانی دارد و چگونه فوتون این مجموعه میدانها (الکترومغناطیسی و گرانشی) را که از نظر شدت بسیار متفاوت هستند، تولید می کند. این واقعاً یک معما است. اجازه بدهید یک نگاه جدید و متفاوت به رفتار امواج الکترومغناطیسی در میدان گرانشی بیندازیم. چنین نگری می تواند کمک کند تا به حل این معما نزدیک شویم. همچنانکه نسبت عام بطور نظری پیشگویی

مکانیزم تولید ذرات باردار توسط بوزون هیگز

کرده بود که فرکانس فوتون در میدان گرانشی تغییر می کند، در آزمایش نیز این تغییر فرکانس مشاهده شد و به تایید رسید، [8]

هنگامیکه فوتون در میدان گرانشی سقوط می کند، انرژی (جرم) آن افزایش می یابد. با توجه به رابطه ی

$$W = \Delta mc^2$$

نیروی گرانش روی فوتون کار انجام می دهد و جرم (انرژی) فوتون افزایش می یابد. اما انرژی فوتون وابسته میدانهای الکتریکی و مغناطیسی آن است. بنابراین یک قسمت از کار نیروی گرانش به انرژی الکتریکی و قسمت دیگر به انرژی مغناطیسی فوتون تبدیل می شود. با توجه به اینکه نحوه کسب جرم توسط ذرات بوسیله ی میدان هیگز توجیه می شود، اما این پدیده را چگونه می توانیم با میدان هیگز توضیح دهیم؟ همچنین با توجه به هیگز بوزون، در جابجایی بسمت انتقال به فرمز چه اتفاقی می افتد که انرژی (جرم) فوتون افزایش می یابد؟

مکانیزم هیگز

مکانیزم هیگز، مکانیزمی است که طی آن همه ی ذرات بنیادی جرم کسب می کنند. برای نمونه از شکست خود [9] بخود تقارن، فرض کنید یک میدان اسکالر به هر نقطه از فضا اندازه ی زیر را نسبت می دهد:

$$H(x, y, z) \quad (1)$$

توجه کنید که میدان انرژی پتانسیل بشکل:

$$V(x, y, z) = \left(|H(x, y, z)|^2 - v^2 \right)^2 \quad (2)$$

از انتگرال روی فضا به دست می آید که در آن

$V(x, y, z)$	انرژی پتانسیل
$H(x, y, z)$	میدان غیر صفر هیگز است

است. در اینجا یک مانیفلد کمینه در شرط زیر خواهیم داشت.

$$|H|^2 = v^2 \quad (3)$$

این نشان دهنده ی کمترین مقدار چگالی انرژی در این تکنیک تابع

$$H$$

است که مانند انتهای یک بطری است که در اطراف آن برآمدگی وجود دارد. [11]

مکانیزم تولید ذرات باردار توسط بوزون هیگز

با توجه به روابط (1) و (2) در هر بخش هر اندازه کوچک از فضا، یک ذره ی هیگز وجود دارد که آن را تولید ذرات از هیگز یا

Creative Particle of Higgs or CPH.

می نامیم.

تولید ذرات از هیگز

Creative Particles of Higgs (CPH)

تعریف: فرض کنیم یک ذره وجود دارد (کوچکتر از فوتون که می تواند در فوتون قرار گیرد) که دارای جرم و سرعت:

جرم ثابت m مقدار سرعت ثابت V_{CPH} و $V_{CPH} > c$ سرعت نور c

است که آن را سی. پی. اچ. یا:

Creative Particles of Higgs (CPH)

می نامیم. بنابراین سی. پی. اچ. دارای اندازه ی حرکت $p = mV_{CPH}$ است.

سی. پی. اچ. را با هیگز



نشان می دهیم. هنگامیکه سی. پی. اچ. دارای اسپین است، گراویتون نامیده می شود. با توجه به اینکه فضا انباشته از گراویتون (اثر گرانشی) است، بنابراین فضا انباشته از سی. پی. اچ. است.

اصل سی. پی. اچ.

Principle of CPH

سی. پی. اچ. ذره ای با جرم ثابت است که با مقدار سرعت ثابت حرکت می کند و دارای لختی دورانی است. در هر کنش بین سی. پی. اچ. و سایر ذرات موجود، مقدار این سرعت تغییر نمی کند (جدول 1) بطوریکه:

$$\text{grad } V_{CPH} = 0 \text{ in all inertial reference frames in any space}$$

مکانیزم تولید ذرات باردار توسط بوزون هیگز

جرم سی. پی. اچ.	m_{CPH}
مقدار سرعت سی. پی. اچ.	V_{CPH}
لختی دورانی (اسپینی) سی. پی. اچ.	I

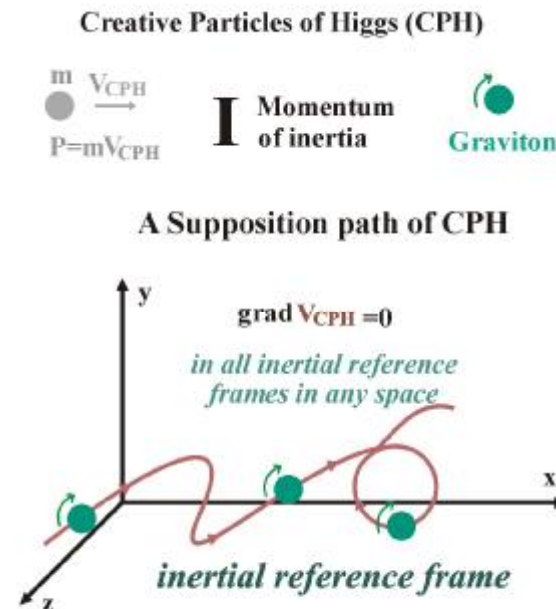
جدول 1

توضیح:

بنابر اصل سی. پی. اچ. چون سی. پی. اچ. همواره با مقدار سرعت ثابت حرکت می کند در کنش با سایر ذرات دارای اسپین خواهد شد.

$$V_{CPH} = \text{constant} \quad \text{مقدار سرعت سی. پی. اچ. = مقدار ثابت}$$

در حالت کلی سی. پی. اچ. دارای دو نوع حرکت می باشد، یکی حرکت انتقالی و دیگری حرکت اسپینی.



شکل 1- سی. پی. اچ. همواره دارای دو نوع حرکت انتقالی و اسپینی است. در شکل بالا حرکت های مختلف سی. پی. اچ. و اسپین آن نشان داده شده است.

لازم به تذکر است که در اینجا و در اصل سی. پی. اچ.، منظور از سرعت مقدار اسکالر آن است و به خواص برداری آن توجه نشده است.

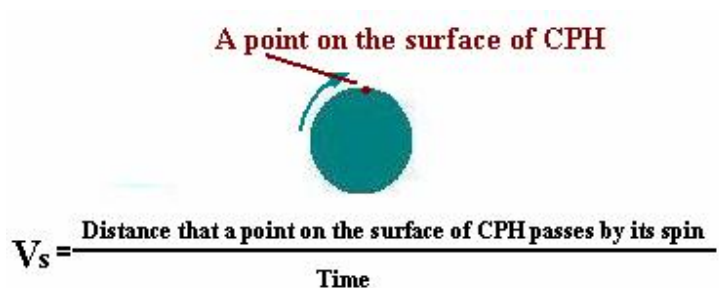
مکانیزم تولید ذرات باردار توسط بوزون هیگز

با توجه به اصل سی. پی. اچ. و توضیح بالا برای هر سی. پی. اچ. و در هر مکانی خواهیم داشت: (شکل 2)

V_{CPH} = speed of transfer motion + speed of spin.

$$V_{CPH} = V_s + V_t \quad (4)$$

V_s مقدار سرعت اسپینی V_t مقدار سرعت انتقالی



شکل 2- هر نقطه ی سطحی سی. پی. اچ. در فضا یک منحنی رسم می کند مسافت طی شده ناشی از اسپین تقسیم بر زمان را سرعت اسپینی نامیده می شود

در حالت کلی هرگاه مقدار سرعت انتقالی افزایش یابد، مقدار اسپین کاهش می یابد و بالعکس. (شکل 3)

movments of CPH

v= speed and s= spin



$$V_{1CPH} > V_{2CPH} > V_{3CPH}$$

$$\implies S_1 < S_2 < S_3$$

شکل 3- رابطه ی بین سرعت انتقالی و اسپین در حالت های مختلف

مکانیزم تولید ذرات باردار توسط بوزون هیگز

توجه شود که قبلاً گفته شد، هرگاه سی. پی. اچ. دارای اسپین باشد، گراویتون نامیده می شود. اما طبق مکانیک کوانتوم و مدل استاندارد ذرات بنیادی، اسپین گراویتون عدد صحیح و برابر 2 است. در حالیکه در اینجا اسپین سی. پی. اچ. متغیر است. این موضوع با اسپین 2 گراویتون ایجاد تناقض نمی کند. در ادامه خواهیم دید همه ذرات (فرمیونها و بوزونها) از سی. پی. اچ. ساخته شده اند و دارای اسپین های مختلفی هستند که ناشی از ویژگیهای آنها است. اما سی. پی. اچ. که سنگ اولیه بنای همه چیز است، دارای اسپین متغیر است.

حال با توجه به رابطه ی (4) می توان رابطه ی زیر را به دست آورد:

$$\mathbf{a}_x + \mathbf{a}_y + \mathbf{a}_z + \mathbf{a}_s = \mathbf{0} \text{ in all inertial reference frames (5)}$$

\mathbf{a}_s شتاب اسپینی x, y, and z شتاب روی محورهای $a_x, a_y,$ and a_z

معادله ی اخیر نشان می دهد که حرکت انتقالی سی. پی. اچ. به حرکت اسپینی و بالعکس تبدیل می شود.

بنابراین انرژی H^0 نیز ثابت است و تنها انرژی انتقالی آن به انرژی دورانی یا بالعکس تبدیل می شود

با توجه با خصوصیات سی. پی. اچ. بخوبی می توان توضیح داد که فوتون چگونه در میدان گرانشی جرم کسب می کند. اما قبل از هر چیز تعریف و توضیح موارد زیر ضروری به نظر می رسد.

بار-رنگ و مغناطیس رنگ

هنگامیکه فوتون در یک میدان گرانشی سقوط می کند، گرانش روی آن کار انجام می دهد. آنگاه انرژی فوتون افزایش می یابد. اما انرژی فوتون وابسته به دو انرژی مجزا، یکی انرژی میدان الکتریکی و دیگری انرژی میدان مغناطیسی وابسته به فوتون است. برای شناخت و بررسی بیشتر این پدیده رابطه نسبیتی زیر قابل تعمق به نظر می رسد.

$$E^2 = c^2 p^2 + (m_0 c^2)^2 \quad (6)$$

برای فوتون در حال سقوط مثبت است و فوتون افزایش جرم خواهد داشت

$$cp = \Delta mc^2$$

در رابطه ی (6) جمله ی cp

این افزایش جرم فوتون، به دلیل ذرات هیگز موجود در مسیر حرکت فوتون در میدان گرانشی است. همچنین

مکانیزم تولید ذرات باردار توسط بوزون هیگز

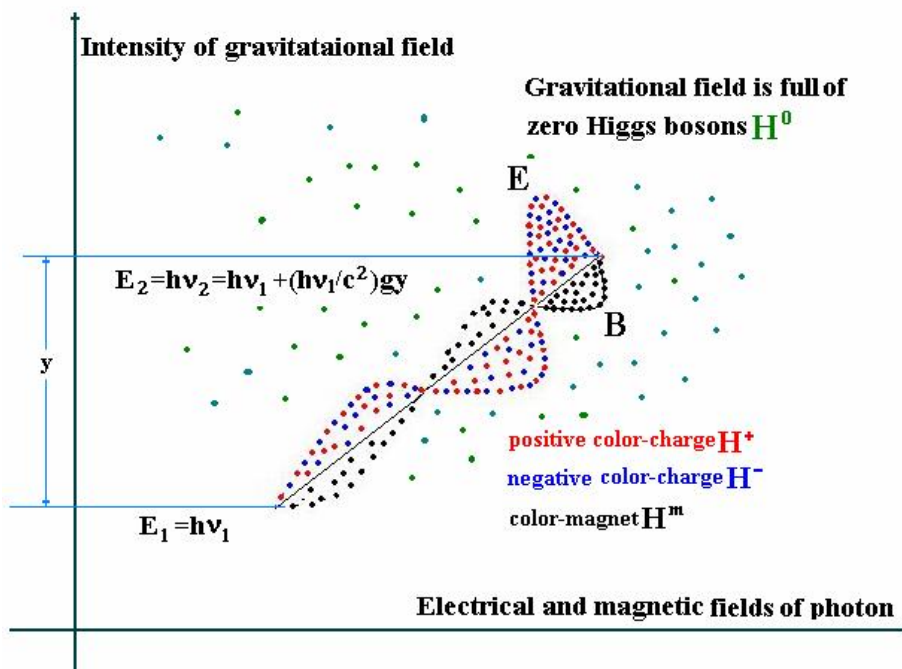
انرژی که فوتون کسب می کند $E = \Delta mc^2$ برابر است با مجموع انرژی هایی که میدانهای الکتریکی و مغناطیسی فوتون کسب می کنند.

اما میدان الکتریکی فوتون فاقد اثر الکتریکی است. بنابراین تنها گزینه مورد قبول در مورد نحوه ی کسب انرژی توسط فوتون این است که بپذیریم افزایش انرژی

$$E = \Delta mc^2$$

شامل سه قسمت است. یک قسمت نظیر میدان مغناطیسی رفتار می کند، یک قسمت دیگر نظیر میدان الکتریکی مثبت رفتار می کند و قسمت سوم رفتاری شبیه میدان الکتریکی منفی دارد که خواص الکتریکی یکدیگر را در ساختمان فوتون خنثی می کنند. (شکل 4)

Photon and Higgs bosons



شکل 4- هنگامیکه فوتون در میدان گرانشی در حال سقوط است، شدت میدانهای الکتریکی و مغناطیسی آن افزایش می یابد و در نتیجه انرژی فوتون افزایش می یابد

با توجه به شکل 4، هنگامیکه فوتون در حال سقوط است، در کنش بین فوتون و گراویتونها، سه نوع گراویتون در کنش شرکت کرده و وارد ساختمان فوتون می شوند.

H^m	H^-	H^+
یک دسته رفتاری شبیه میدان مغناطیسی دارند	یک دسته رفتاری شبیه میدان الکتریکی منفی دارند	یک دسته رفتاری شبیه میدان الکتریکی مثبت دارند

مکانیزم تولید ذرات باردار توسط بوزون هیگز

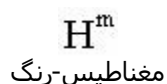
با وارد شدن این ذرات به ساختمان فوتون، شدت میدانهای الکتریکی و مغناطیسی بتدریج قوی و قوی تر شده و موجب افزایش انرژی فوتون می گردد. این سه ظاهر مختلف بوزونهای هیگز در میدان گرانشی است که وارد ساختمان فوتون شده جرم آن را افزایش می دهند. این انگاشت پذیرفتنی است زیرا هنگام سقوط فوتون در میدان گرانشی، شدت هر دو میدانهای الکتریکی و مغناطیسی آن افزایش می یابد. اما فوتون از نظر الکتریکی خنثی است. بنابراین در اینجا دو گروه ذرات هیگز وجود دارند که شبیه بار الکتریکی رفتار می کنند و میدان الکتریکی فوتون را می سازند. آنها مثبت بار-رنگ و منفی بار-رنگ علامت گذاری کرده و با



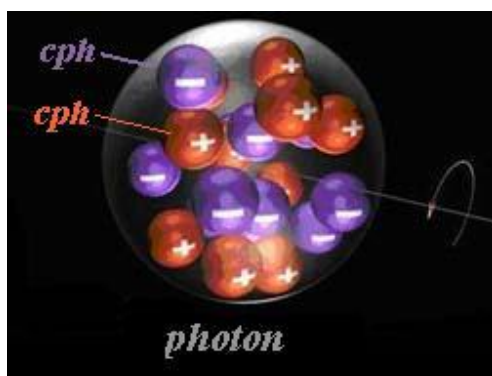
نشان می دهیم. گروه سوم که میدان مغناطیسی فوتون را ایجاد می کنند، مغناطیس-رنگ نامیده شده و با



نشان داده می شوند.



همه این ذرات در ساختمان فوتون دارای اسپین هستند که در کنار یکدیگر در ساختمان فوتون نیز حرکت اسپینی دارند. همچنین فوتون دارای دو حرکت انتقالی و اسپینی است. زیرا فوتون با سرعت نور منتقل می شود و علاوه بر آن دارای اسپین است. بنابراین بار-رنگها و مغناطیس-رنگها در ساختمان فوتون دارای سه حرکت مشخص است، یکی حرکت اسپینی مختص بخودشان و دو تای دیگر ناشی از اسپین فوتون و انتشار فوتون با سرعت نور است. شکل 5



شکل 5- فوتون شامل تعداد زیادی بار-رنگها و مغناطیس-رنگ است. در این شکل بار-رنگهای مثبت و منفی نشان داده شده، اما مغناطیس-رنگ دیده نمی شود.

مکانیزم تولید ذرات باردار توسط بوزون هیگز

با توجه به اینکه فوتون از تعدادی سی. پی. اچ. تشکیل شده است، بنابراین جرم سی. پی. اچ. از جرم فوتون کوچکتر است، یعنی:

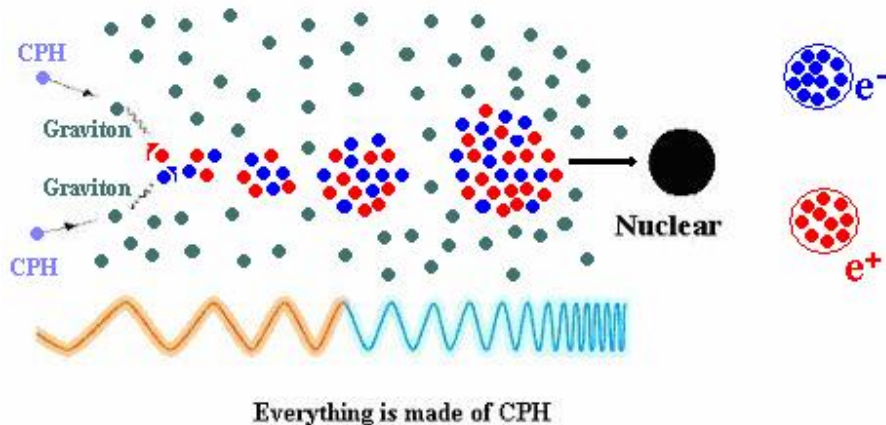
$$m_{CPH} < hv/c^2, \text{ for any } v \quad (7)$$

همه سی. پی. اچ. ها به دلیل بار-رنگی روی یکدیگر اثر دارند. آنها یکدیگر را جذب یا دفع می کنند. و گاهی فوق العاده به یکدیگر نزدیک می شوند تا حد طول پلانک

$$\text{Plank Length} = 1.6 \times 10^{-35} \text{ m}$$

در این حالت با یکدیگر ترکیب شده و کوانتومهای انرژی را بوجود می آورند.

در یک میدان گرانشی، هنگامیکه فوتون بسمت آبی جابجا می شود، گراویتونها به انرژی تبدیل می شوند. در حقیقت بار-رنگها و مغناطیس-رنگها وارد میدانهای الکتریکی و مغناطیسی فوتون می شوند. اما هنگامیکه فوتون بسمت سرخ جابجا، انرژی به گراویتونها تبدیل می گردد، در این حالت بار-رنگها و مغناطیس-رنگها ساختمان فوتون را ترک می کنند. و در تباهی انرژی (تولید زوج)، انرژی به ماده و پادماده تبدیل می شود. بنابراین همه چیز از بار-رنگها و مغناطیس-رنگها ساخته شده اند. شکل 6



شکل 6- فرایند تولید ماده و پاد ماده توسط سی. پی. اچ. ها

در حقیقت سی. پی. اچ. یک زیر کوانتوم هستی در جهان است

Color-charges and color-magnet equations

مکانیزم تولید ذرات باردار توسط بوزون هیگز

معادلات بار-رنگها و مغناطیس-رنگ

با توجه به اصل سی. پی. اچ.

$$\text{grad}V_{\text{CPH}}=0$$

بار-رنگ منفی

هنگامیکه سی. پی. اچ. در ساختمان فوتون قرار دارد، دارای اسپین است. با توجه به معادله (5) هنگامیکه فوتون روی یک محور در حال انتشار است، روی این محور شتاب ندارد و با سرعت نور منتشر می شود.

فرض کنیم فوتون روی محور x با سرعت نور منتشر می شود در اینصورت $V_x=c, a_x=0$ و $a_y+a_z+a_s=0$

در شکل 7 الف- بار-رنگ منفی و مغناطیس-رنگ مشاهده می شوند که در دو صفحه y عمود بر هم دارای حرکت نوسانی هستند و در جهت انتشار فوتون دارای حرکت انتقالی با سرعت نور هستند. جداول زیر و شکلها را ملاحظه کنید

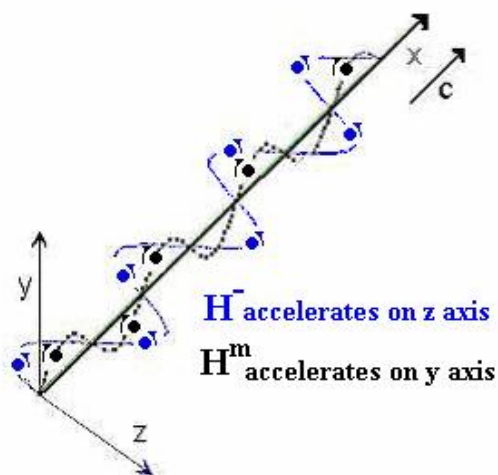
سرعت انتقالی روی محور Z $a_y=0$ H^-
 به اسپین تبدیل می شود و بالعکس $x \& z \text{ plane, } a_z+a_s=0, V_z+V_s=\text{constant}$

وقتی سرعت روی این محور به صفر می رسد، اسپین بیشینه می شود و بالعکس.

معادله (4) را ببینید

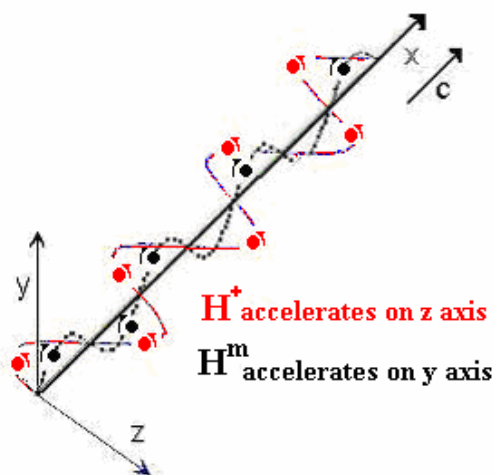
همین نتایج را می توان برای بار-رنگ مثبت نیز در نظر گرفت. شکل 7 ب.

Two CPH inside the structure of photon



شکل 7 الف- یک بار-رنگ منفی و یک مغناطیس-رنگ روی دو روی محور عمود بر هم دارای شتاب هستند

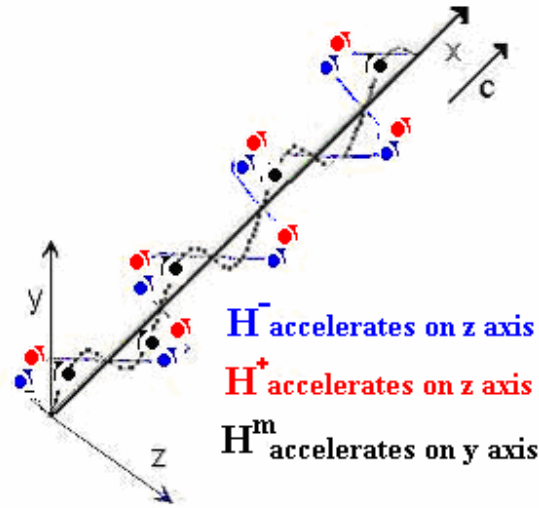
Two CPH inside the structure of photon



شکل 7 ب- یک بار-رنگ مثبت و یک مغناطیس-رنگ روی دو روی محور عمود بر هم دارای شتاب هستند

مکانیزم تولید ذرات باردار توسط بوزون هیگز

Three CPH inside the structure of photon



شکل 7 ج- بار-رنگها روی یک محور شتاب دارند و میدان الکتریکی فوتون را ایجاد می کنند. مغناطیس-رنگها روی محوری عمود بر محور شتاب بار-رنگها دارای شتاب هستند

برای بار-رنگها می توان تابع موج انتشار آن را بصورت زیر نوشت

$$E_{CPH,z} = E_{CPHm} \cos \omega(t-x/c), \quad (8)$$

سرعت زاویه ای ω

$$v_x = c, v_y = 0$$

تغییر می کند v_z

$$E_{CPHm}$$

مقدار بیشینه بار-رنگ

$$E_{CPH,z}$$

مقدار بار-رنگ روی محور

برای هر بار-رنگ منفی یک بار-رنگ مثبت وجود دارد که موج الکتریکی را تشکیل می دهد و با افزایش شدت آن مغناطیس-رنگ نیز وارد ساختمان موج شده و موج الکترومغناطیسی تشکیل می شود. شکل 7 ج. بطور مشابه برای مغناطیس-رنگ داریم

سرعت انتقالی روری محور
y
به اسپین و بالعکس تبدیل می
شود

$$x \text{ \& } y \text{ plane, } a_y + a_s = 0, V_y + V_s = \text{constant} \quad a_y = 0 \quad H^m$$

داریم و تابع موج مغناطیس-رنگ بصورت زیر است

$$B_{CPH,y} = B_{CPHm} \cos \omega(t-x/c), \quad (9)$$

مکانیزم تولید ذرات باردار توسط بوزون هیگز

سرعت زاویه ای ω

$$v_x=c, v_z=0 \quad B_{CPHm} \quad B_{CPH,y}$$

مقدار تغییر می کند v_y مقدار بیشینه مغناطیس-رنگ محور مقدار مغناطیس-رنگ روی محور

توجه:

اثر بار-رنگ و مغناطیس-رنگ سی.پی.اچ. ثابت و شعاع عمل آن نیز ثابت است. اما چون سی.پی.اچ. ها در حال نوسان هستند، بنابراین میدان اثر آنها نیز بصورت نوسانی تغییر می کند. بهمین دلیل در تابع موج آنها دارای بیشینه و کمینه هستیم. بنابراین مقادیر

$$E_{CPH,z} \text{ and } B_{CPH,y}$$

تنها از نظر ناظر تغییر می کند.

بار-رنگها و مغناطیس-رنگ در ساختمان فوتون Color-charges and color-magnet in photon

تعداد بار-رنگها در ساختمان فوتون زوج است، زیرا بار-رنگهای منفی باید بار-رنگهای مثبت را خنثی کنند تا میدان الکتریکی حاصل نیز از نظر الکتریکی خنثی باشد. و معادلات موج الکترومغناطیسی بصورت زیر خواهد شد:

$$E_{\text{photon}} = n E_{CPHm} \cos \omega(t-x/c) \quad (10)$$

$$B_{\text{photon}} = m B_{CPHm} \cos \omega(t-x/c) \quad (11)$$

$$n = m.c \quad n \text{ عدد طبیعی زوج}$$

هنگامیکه فوتون در میدان گرانشی سقوط می کند $B_{\text{photon}}, E_{\text{photon}}, n, m$ افزایش می یابند

در نتیجه انرژی فوتون نیز افزایش می یابد

یک نگاه جدید به تولید زوج

A new look at pair production

در تولید زوج الکترون-پوزیترون، یک فوتون که از نظر الکتریکی خنثی است، به دو ذره ی باردار واپاشیده می شود. اجازه دهید یک نگاه جدید به این پدیده بیندازیم. زیرا اگر با دقت و با نگاه متفاوت آن را بررسی کنیم، می تواند ما را در درک ماهیت ذرات باردار یاری کند تا ساختار آنها را بشناسیم.

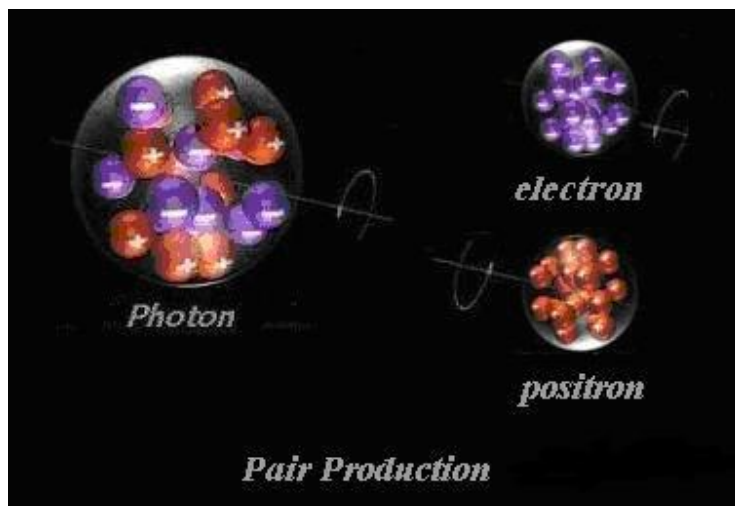
به این فرایند توجه کنید:

انرژی الکترومغناطیسی که از نظر الکتریکی خنثی است

به دو ذره ی باردار الکتریکی مثبت و منفی واپاشیده می شود

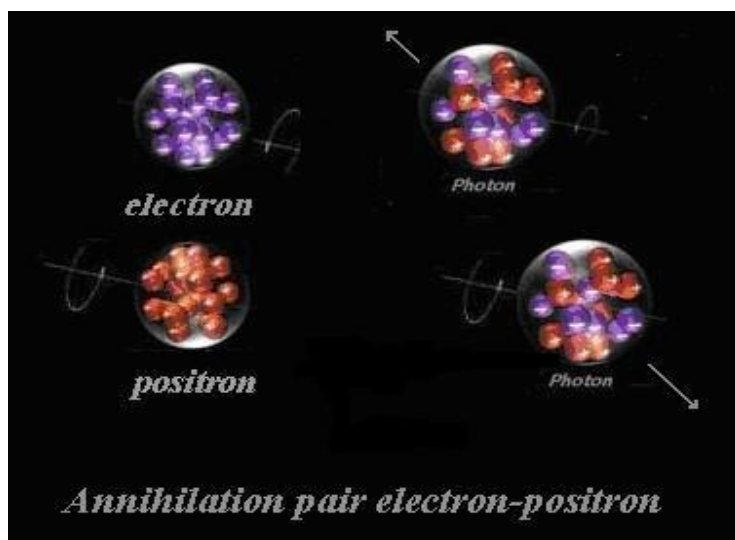
مکانیزم تولید ذرات باردار توسط بوزون هیگز

در فرایند تولید زوج یک فوتون گاما به دو ذره ی باردار الکترون و پوزیترون واپاشیده می شود. شکل 8



شکل 8- در فرایند تولید زوج بار-رنگهای منفی با هم ترکیب شده و بسته ی ذره باردار منفی (در اینجا الکترون) را بوجود می آورند و بار-رنگهای مثبت نیز با هم ترکیب شده و بسته ی باردار مثبت (در اینجا پوزیترون) را بوجود می آورند. در این تصور مغناطیس-رنگها نشان داده نشده است.

در فرایند معکوس تولید زوج پوزیترون و الکترون یکدیگر را جذب کرده و به دو فوتون تبدیل می شوند. شکل 9



مکانیزم تولید ذرات باردار توسط بوزون هیگز

شکل 9- دو بسته ی باردار منفی و مثبت (در اینجا الکترون و پوزیترون) همدیگر را جذب کرده و به دو فوتون تبدیل می شوند. در این فرایند بار-رنگهای منفی و مثبت اثر الکتریکی یکدیگر را خنثی کرده و انرژی الکترومغناطیسی که از نظر الکتریکی خنثی است آشکار می شود. در اینجا نیز مغناطیس-رنگها تصویر نشده اند.

جمع بندی

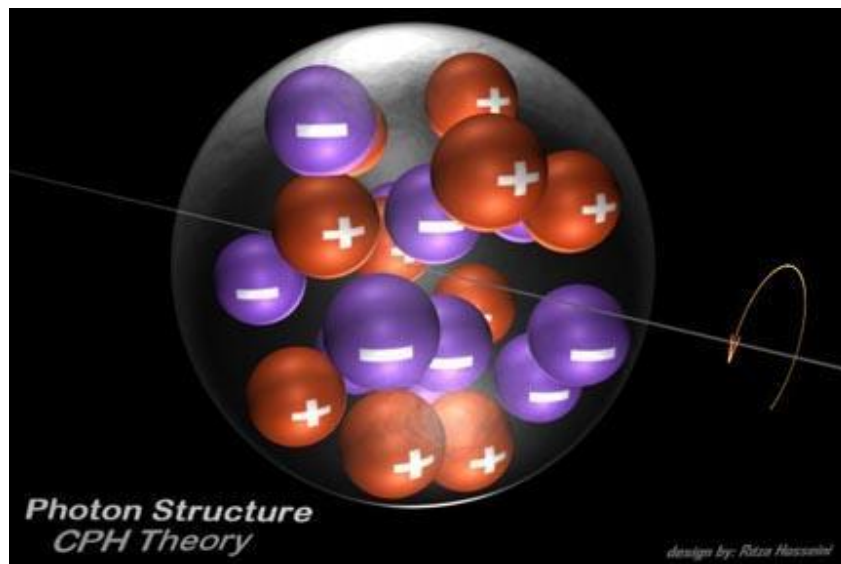
با توجه به مطالبی که در بالا گفته شد، نکات زیر شایان توجه است.

1- میدان گرانشی شامل ذرات تبادلی برای انتقال گرانش است. ذرات تبادلی گرانش دارای آثار الکتریکی و مغناطیسی هستند. (بار-رنگها و مغناطیس-رنگ). زیرا در میدان گرانشی انرژی الکترومغناطیسی فوتون افزایش می یابد که دلیل وجود و ورود این ذرات به ساختمان فوتون است.

2- بار-رنگها با هم ترکیب می شوند و ذرات باردار را بوجود می آورند.

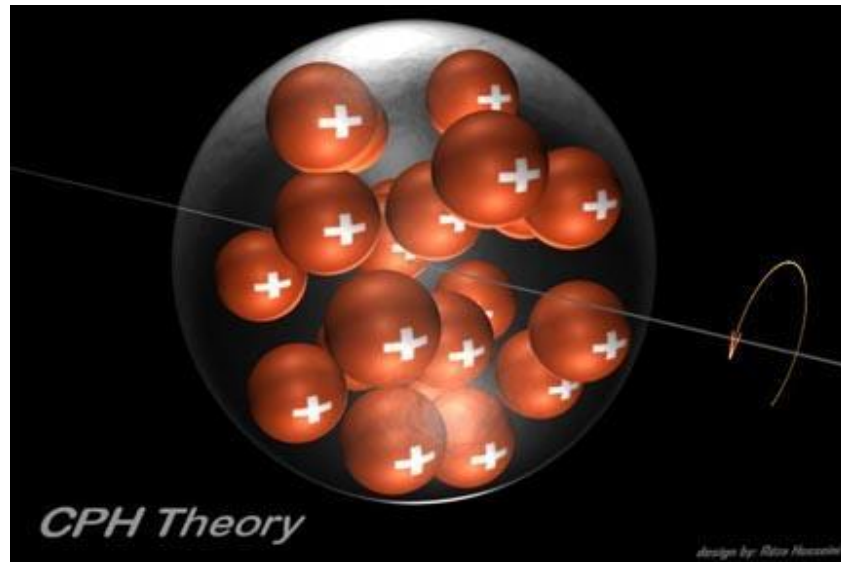
3- بار-رنگها دارای دو علامت مخالف هستند، بار-رنگهای مثبت و منفی که در ساختمان فوتون وجود دارند. تعداد بار-رنگهای مثبت و منفی با هم برابر است و اثر الکتریکی همدیگر را خنثی می کنند. شکل 10

4- در تولید ماده و پادماده، بار-رنگهای منفی با هم ترکیب می شوند و ذرات باردار منفی را ایجاد می کنند. بهمین ترتیب بار-رنگهای مثبت نیز با هم ترکیب می شوند و ذرات باردار مثبت را بوجود می آورند. شکل 11 و 12

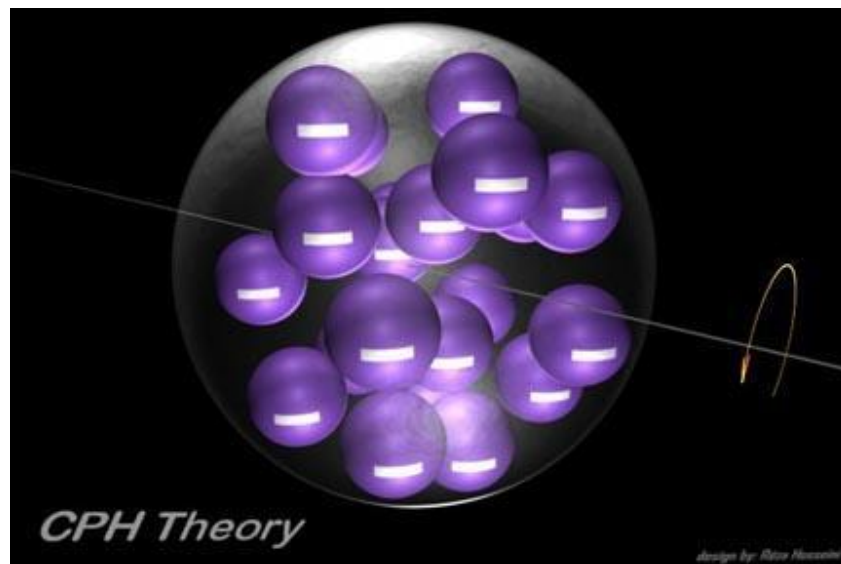


مکانیزم تولید ذرات باردار توسط بوزون هیگز

شکل 10- ساختمان فوتون شامل دو نوع بار-رنگهای مثبت و منفی و مغناطیس-رنگ است که در اینجا فقط بار-رنگها نشان داده شده است.



شکل 11- ذره ی باردار مثبت، یک بسته از بار-رنگهای مثبت است. اسپین آن یک میدان مغناطیسی ایجاد می کند که در اینجا فقط اسپین مشخص شده است.



شکل 12- ذره ی باردار منفی، یک بسته از بار-رنگهای منفی است. اسپین آن یک میدان مغناطیسی ایجاد می کند که در اینجا فقط اسپین مشخص شده است.

5- دلیل اینکه گراویتونها با هم ترکیب می شوند این است که دارای اثر بار-رنگی هستند. بهمین دلیل است که فضا-زمان انرژی الکترومغناطیسی تولید می کند.

مکانیزم تولید ذرات باردار توسط بوزون هیگز

6- همه ذرات باردار از جمله کوارکها از بار-رنگها ساخته می شوند. این نگرش به ذرات باردار، ما را قادر می سازد تا دلیل اینکه چرا جهان قابل رویت از ماده ساخته شده، توضیح دهیم. در فرایند تولید ماده و پادماده تنها تساوی بار-رنگهای مثبت و منفی قبل و بعد از تولید مساوی باشند. هر فرایندی که این تساوی را بهم بزند مجاز نیست.

7- در تمام آزمایشات مربوط به نور و همچنین سرعت آن، به ساختمان فوتون توجه نشده است. اما نظریه سی. پی. اچ. اساس کار خود را بر تعریف ساختمان فوتون بنا نهاده است.

References

- [1] Ravindran V. (2006) 'Higher-order threshold effects to inclusive processes in QCD', Elsevier Journal, Physics Letters B, Available online 11 July 2006
- [2] Häfliger P. (2005) 'Associated Higgs boson production with heavy quarks in $e^+ e^-$ collisions: SUSY-QCD corrections', Elsevier Journal, Nuclear Physics B Volume 719, Issues 1-2, July 2005, Pages 35-52
- [3] Moretti S. and Roy D. P. (1999) 'Detecting heavy charged Higgs bosons at the LHC with triple b-tagging', Elsevier Journal, Physics Letters B Volume 470, Issues 1-4, December 1999, Pages 209-214
- [4] Asakawa E. and Kanemura S. (2005) 'The $H^\pm W^\mp Z^0$ vertex and single charged Higgs boson production via WZ fusion at the Large Hadron Collider', Elsevier Journal, Physics Letters B Volume 626, Issues 1-4 October 2005, Pages 111-119.
- [5] Lane K. and Martin, A. (2006) 'A new mechanism for light composite Higgs bosons', Elsevier Journal, Physics Letters B, Volume 635, Issues 2-3, 6 April 2006, Pages 118-122
- [6] Perelstein M. (2006) 'Little Higgs models and their phenomenology', Elsevier Journal, Progress in Particle and Nuclear Physics, Available online June 2006
- [7] Mizushima M. (2005) 'General relativity forces', Elsevier Journal, Nonlinear Analysis Volume 63, Issues 5-7, December 2005, Pages e369-e378
- [8] Gupta G. P. and Lal K. C. (1971) 'On the equivalence of gravitational red shift and temperature shift in the Mössbauer effect', Elsevier Journal, Physics Letters A Volume 36, Issue 5, September 1971, Pages 421-422
- [9] The Free Dictionary (<http://encyclopedia.thefreedictionary.com/Higgs+mechanism>)