

۲۸

هیگز

۲۸ - ۱ ذرات چگونه جرم کسب می کنند؟

مسئله جرم دو جنبه متفاوت دارد. اول آن که نیاز است بدانیم جرم چگونه به وجود می آید. معلوم شده است که جرم حداقل از سه سازوکار متفاوت ایجاد می شود که در ادامه تشریح خواهد شد. یک بازیگر مهم در نظریه های آزمایشی فیزیک دانان در مورد جرم، نوع جدیدی از میدان است که تمام جهان را فرا می گیرد و میدان هیگز نام دارد. گمان می رود جرم ذرات بنیادی از برهمکنش با میدان هیگز به وجود می آید. اگر میدان هیگز وجود داشته باشد، طبق نظریه هیگز، وجود یک ذره وابسته به آن به نام هیگز ضروری است. هم اکنون دانشمندان با استفاده از شتاب دهنده های ذرات به دنبال ذره هیگز هستند. جنبه دیگر این مسئله آن است که دانشمندان می خواهند بدانند چرا انواع مختلف ذرات بنیادی، جرم خاص خودشان را دارند. اما هنوز نمی دانیم چرا اینگونه است .

۲۸ - ۱ - ۱ جرم چیست؟

فیزیک از آغاز تا امروز

چاپ دوم

مبانی درک نوین ما از جرم بسیار پیچیده تر از تعریف نیوتن و مبتنی بر مدل استاندارد است. در بطن مدل استاندارد تابع ریاضی به نام لاگرانژی است که نشان دهنده چگونگی برهمکنش ذرات گوناگون است. فیزیک دانان با استفاده از این تابع و تبعیت از قواعدی به نام نظریه نسبیت کوانتومی می توانند رفتار ذرات بنیادی را محاسبه کرده و دریابند این ذره ها چگونه گرد هم می آیند و ذرات مرکبی همچون پروتون را به وجود می آورند. می توان چگونگی واکنش ذرات بنیادی و ذرات مرکب را نسبت به نیروها به دست آورد. در مورد نیروی $F=ma$ ، نیرو، جرم و شتاب حاصل از نیرو را به هم مربوط می کند. لاگرانژی می گوید که در این جا برای m باید از چه مقداری استفاده کنیم و این مقدار همان چیزی است که از عبارت جرم ذره مد نظر فیزیک دانان است. اما جرمی که به طور معمول آن را درک می کنیم، چیزی بیش از $F=ma$ از خود نشان می دهد. برای مثال نظریه نسبیت خاص پیش بینی می کند که ذرات بدون جرم در خلاء با سرعت نور و ذرات جرم دار بسیار کندتر از نور حرکت می کند، به طوری که اگر جرمشان را بدانیم می توانیم سرعت شان را حساب کنیم. قوانین گرانش با دقت بسیار، پیشگویی می کند که گرانش هم روی ماده و هم روی انرژی تاثیر می گذارد. همان طور که از یک مقدار خاص جرم انتظار داریم، مقدار m که از روی لاگرانژی برای هر ذره به دست می آید، در تمام موارد دیگر نیز صحیح است و کاربرد دارد. ذرات بنیادی، جرمی ذاتی دارند که آن را با نام جرم سکون می شناسیم. در مورد ذرات مرکب باید گفت که جرم سکون اجزای تشکیل دهنده و انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل برهمکنش ها در جرم کلی ذره نقش دارد. همان طور که رابطه $E=mc^2$ می گوید انرژی و جرم به یکدیگر ربط دارند.

مثالی از مشارکت انرژی در جرم را می توان در آشنا ترین نوع ماده در جهان یعنی پروتون و نوترون مشاهده کرد. مدل استاندارد ما را مجاز می سازد که تقریباً تمام جرم پروتون ها و نوترون ها را از انرژی جنبشی کوارک ها و گلوئون های تشکیل دهنده آن به دست آوریم و باقی مانده آن از جرم سکون کوارک ها به دست می آید. بنابراین چهار تا پنج درصد از کل جهان، تقریباً تمام ماده معمولی، از انرژی حرکت کوارک ها و گلوئون های موجود در پروتون ها و نوترون ها ناشی می شود.

فیزیک از آغاز تا امروز

چاپ دوم

۲۸ - ۱ - ۲ سازوکار هیگز

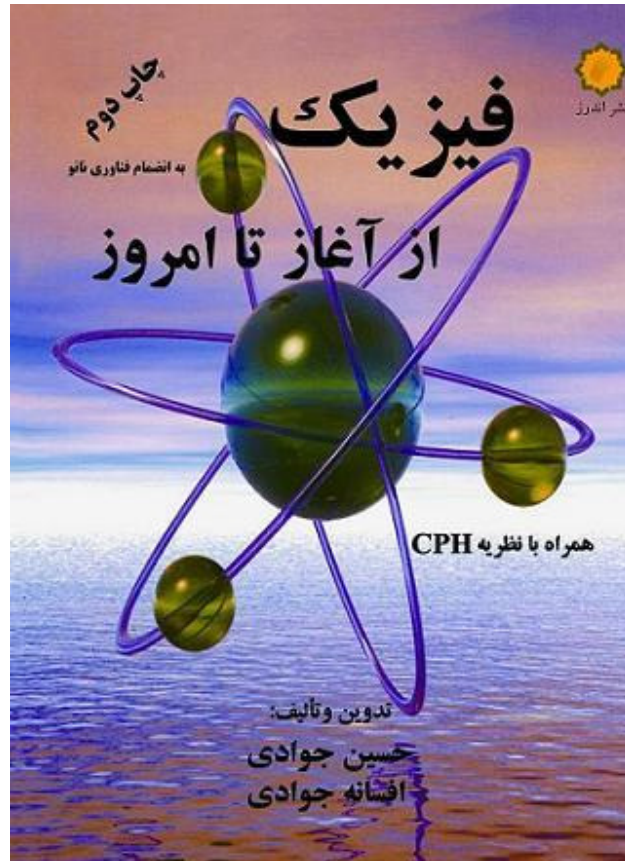
ذرات بنیادی (کوارک ها و الکترون ها) برخلاف پروتون ها و نوترون ها از اجزای کوچک تری تشکیل نشده اند. شرح چگونگی کسب جرم سکون در این ذره ها به یکی از اصلی ترین مسائل در مورد منشاء جرم تبدیل شده است. تفسیرهای ارائه شده به وسیله فیزیک نظری جدید می گوید جرم ذرات بنیادی از برهمکنش با میدان هیگز ناشی می شود. اما چرا میدان هیگز در همه جای جهان حاضر است؟ چرا قدرت این میدان همانند میدان الکترومغناطیسی در مقیاس های کیهانی اصولاً صفر نیست؟ میدان هیگز چیست؟

چاپ دوم، به انضمام فناوری نانو

فرم خرید کتاب فیزیک از آغاز تا امروز

فیزیک از آغاز تا امروز

چاپ دوم



کتاب آماده تحویل است

از دوستانی که مایل به خرید کتاب «فیزیک از آغاز تا امروز» هستند، خواهشمند است با توجه به جدول قیمتها، پس از واریز مبلغ به یکی از حساب های:

حساب قرض الحسنه شماره ۷۵۲۵۳۱ - بنام جوادی 752531	کد شعبه ۹۶۲ 962	تهران، شعبه شاهین	بانک ملی ایران
--	--------------------	-------------------	----------------

<http://cph-theory.persianguig.com>

فیزیک از آغاز تا امروز

چاپ دوم

ملی کارت - بنام فرشید فروزبخش	۶۰۳۷۹۹۱۰۱۰۳۹۱۲۱۱
	6037991010391211

شماره فیش را با اطلاعات مندرج در جدول زیر را تکمیل کرده و به آدرس:

Javadi_hossein@hotmail.com

ارسال کنند.

نام و نام خانوادگی	شماره فیش واریزی	آدرس گیرنده کتاب و تلفن

پس از تایید بانک ذینفع، بلافاصله کتاب از طریق پست ارسال خواهد شد. هزینه پست کتاب (در ایران) بر عهده ناشر است. این کتاب در کتاب فروشیها نیز توزیع شده است.

قیمت پشت جلد ۱۱۵۰۰ تومان

تعداد خرید	قیمت هر جلد ریال
یک جلد	۱۱۵,۰۰۰
بین ۲ تا ۵ جلد	۱۱۰,۰۰۰
بیش از ۵ جلد	۱۰۰,۰۰۰
دبیرستانها، دانشگاه ها، کتابخانه ها و سایر مراکز آموزشی و فرهنگی و خرید ۳ جلد به بالا	۹۰,۰۰۰

توجه: کتابهای خریداری شده توسط دبیرستانها، کتابخانه ها و مراکز آموزشی در صورتی از تخفیف داده شده برخوردار خواهد شد که به آدرس دبیرستان، کتابخانه یا مرکز آموزشی ارسال شود و به آدرس اشخاص ارسال نمی گردد.

<http://cph-theory.persianguig.com>

فیزیک از آغاز تا امروز

چاپ دوم

شاد و پیروز باشید،

حسین جوادی

Javadi_hossein@hotmail.com