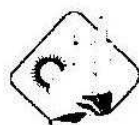


آشنایی با ذرات بنیادی

تألیف
علیرضا حق پیمای



کتابخانه مجلس شورای اسلامی
مشهد مقدس

۱۳۹۵

سرشناسه : حق پیم، علیرضا، ۱۳۴۵ -
 عنوان و نام پدیدآور : آشنایی با ذرات بنیادی/تالیف علیرضا حق پیم.
 مشخصات نشر : مشهد: خورشید خاور، ۱۳۹۵.
 مشخصات ظاهری : ۲۹۰ص.
 شابک : ۲۳۰۰۰۰ ریال : 978-600-7268-28-5
 وضعیت فهرست نویسی : فیبا
 موضوع : ذره‌های بنیادی
 موضوع : موضوع (Nuclear physics) Particles
 رده بندی کنگره : ۷۳/۵۳۹ ۱۳۹۵۳/۷۹۳QC
 رده بندی دیویی : ۷۳/۵۳۹
 شماره کتابشناسی ملی : ۲۵۶۰۰۱۶



نام کتاب: آشنایی با ذرات بنیادی

مؤلف: علیرضا حق پیم

ناشر: انتشارات خورشید خاور ۰۹۱۵۵۲۳۹۵۵۳

دفتر پخش: دانشکده علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی مشهد. ۰۹۱۵۲۶۰۰۶۳۹

چاپ اول: ۱۳۹۵

سایز و تعداد صفحه: وزیری ۲۹۰ صفحه

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۳۲۰۰۰ تومان

چاپ و صحافی: دیجیتال خاور

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۲۶۸-۲۸-۵

ISBN: 978-600-7268-28-5

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
سخن ناشر	۱۰
پیشگفتار	۱۱
فصل اول	۱۳
تاریخچه، مفاهیم اولیه	۱۳
مقدمه	۱۵
۱-۱- شرح و بسط های تاریخی	۱۷
۱-۲- طبقه بندی ذرات (فرمیون ها و بوزون ها)	۲۹
۱-۳- ذرات و پاد ذرات:	۳۲
۱-۴- ترکیب های اساسی فرمیونی (کوارک ها و پتوز ها)	۳۴
۱-۵- هادرون ها - ترکیباتی از کوارک ها و پاد کوارک ها	۴۰
۱-۶- برهمکنش های الکترومغناطیسی	۴۳
۱-۷- برهمکنش های ضعیف	۴۷
۱-۸- برهمکنش های قوی بین کوارک ها	۵۱
۱-۹- برهمکنش های هادرون - هادرونی	۵۵
۱-۱۰- قوانین بقا در برهمکنش های اساسی:	۵۷
فصل دوم	۶۱
اصول ناوردایی و قوانین بقا	۶۱

۶۳	 مقدمه
۶۳	 ۱-۲- نوردایی در مکانیک کلاسیک
۶۵	 ۲-۲- نوردایی در مکانیک کوانتومی
۶۸	 ۲-۳- انتقالها و دورانها
۷۱	 ۲-۴- پاریته
۸۵	 ۲-۵- بقای بار و نوردایی پیمانه ای در فوتونها
۹۳	 ۲-۶- نوردایی و زوج بار
۹۸	 ۲-۷- بررسی تجربی نوردایی اپراتور تعویض بار C :
۹۸	 ۲-۸- نوردایی انعکاس نسبی
۱۰۰	 ۲-۹- قضیه CPT
۱۰۱	 فصل سوم
۱۰۱	 برهمکنشهای هادرون - هادرون
۱۰۳	 مقدمه
۱۰۴	 ۱-۳- ایزواسپین
۱۰۵	 ۲-۳- بقای ایزواسپین
۱۱۱	 فصل چهارم
۱۱۱	 مدل کواری استاتیک
۱۱۳	 مقدمه
۱۱۴	 ۱-۴- حالت‌های باریونی و مدل کواری

۱۱۶	۴-۲- عددشگفتی و ایزواسپین:
۱۲۱	۴-۳- دهگانه باریونی
۱۲۶	۴-۴- هشتگانه باریونی
۱۲۸	۴-۵- ترکیبات کوارک پاد کوارکی و مزونهای شبه اسکالر :
۱۳۴	۴-۶- مزونهای برداری:
۱۳۹	فصل نهم
۱۳۹	برهمکنشهای ضعیف
۱۴۱	مقدمه
۱۴۴	۵-۱- واپاشی بتایی مسته و نظریه فرمی
۱۴۶	۵-۲- عدم بقای پاریته در واپاشی بتایی
۱۵۱	۵-۳- برهمکنشهای بردار - شبه بردار
۱۶۰	۵-۴- نقض پاریته در واپاشی لاندایی
۱۶۵	۵-۵- واپاشیهای ضعیف ذرات شگفت و نظریه کبیو
۱۷۰	۵-۶- جریانهای خنثی ضعیف
	۵-۷- غیاب جریانهای خنثی با $\Delta S = 1$ در تجربه و مدل گلاشرو-ایلمز مایانی GIM و
۱۷۴	کوارک چارم :
۱۸۱	۵-۸- زوایای اختلاط ضعیف Weak Mixing با استفاده از شش کوارک:
۱۸۴	۵-۹- خانواده های لپتونی، جرمهای نوترینو و نوسانات نوترینو
۱۸۹	فصل ششم

برهمکنشهای لپتون - کوارک	۱۸۹
مقدمه	۱۹۱
۱-۶- سطح مقطع های کل نوترینو- نوکلئون و جستجو برای پارتونها	۱۹۲
۲-۶- پراکندگی الکترون - نوکلئون :	۱۹۶
۳-۶- انتقال چهار ممنتیم و پراکندگی مُت:	۲۰۳
۴-۶- فرم فاکتور هسته ای:	۲۰۸
۵-۶- پراکندگی الاستیک الکترون- نوکلئون :	۲۱۱
۶-۶- پراکندگی غیرالاستیک عمیق الکترون - نوکلئون	۲۱۵
۷-۶- ناوردایی SCALE و پارتونها	۲۲۴
۸-۶- پراکندگی لپتون - کوارک	۲۳۲
۹-۶- نابودی الکترون و پوزیترون به نوترونها	۲۳۳
۱۰-۶- تولید زوج لپتون در برخورد های هادرونی (فاین د های D-Y) :	۲۴۲
فصل هفتم	۲۴۷
برهمکنشهای اساسی و	۲۴۷
وحدت آنها	۲۴۷
مقدمه :	۲۴۹
۱-۷- رینرمالیزه شدن در الکترو دینامیک کوانتومی:	۲۵۱
۲-۷- واگراییها در برهمکنشهای ضعیف	۲۵۳
۳-۷- معرفی جریانهای خنثی :	۲۵۵

- ۲۵۸ ۴-۷- ناوردایی پیمانه ای در الکترو دینامیک کوانتومی:
- ۲۶۳ ۵-۷- ناوردایی پیمانه ای تعمیم یافته:
- ۲۶۵ ۶-۷- مدل واینبرگ سلام $SU2 \times U1$
- ۲۷۷ ۷-۷- کرومودینامیک کوانتومی و برهمکنش رنگی بین کوارکها
- ۲۸۰ ۸-۷- اثرهای برهمکنش های کوارکی در پراکندگی غیر الاستیک عمیق لپتون -
نوکلئون:
- ۲۸۵ ۹-۷- نظریه های وحدت بزرگ

تبلیغ و انتشار عارف مخدات از جمله رسالت‌های پیام آوران و ناشران متعهد است. انتشارات خورشید خاور امروزه با محوریت حق تعالی و امدادهای الهی و همکاری و همدلی اهل قلم و استادان و محققان باسوز و مؤمن بتواند به سوی اهداف مشترک خود و مؤلفان محترم گام بردارد. در این راستا از محققان و استادان و محققان ارجمند رشته‌های گوناگون علمی دعوت به همکاری می‌کند، تا با شناسایی نیاز جامعه علمی و عمومی، با انجام تحقیقات خود در این زمینه، ما را یاری کنند.

انتشارات خورشید خاور، آثار و کتب مؤلفان و مترجمان محترم را با کمال دقت و امانت، در کوتاهترین زمان ممکن و با کیفیتی مناسب به چاپ می‌رساند. دانشجویمان و مخاطبان دیگر بتوانند به موقع و در اسرع وقت به آن دسترسی پیدا کنند. طبیعی است مسئولیت محتوایی آثار و کتب چاپ شده بر عهده نگارندگان است و انتشارات خورشید خاور پیوسته می‌کوشد تا با دقت و بصیرت آنان در محتوا و به مصداق آیه شریفه «فلینظر الانسان الی طعامه» خوراک فکری سالاری را برای دانش پژوهان فراهم کند.

از صاحب نظران و اصحاب قلم تقاضا دارد هر گونه نقص و یا کمی و کاستی در کتاب را به ناشر یا مؤلف متذکر شوند تا در چاپ‌های بعدی اصلاح شود.

انتشارات خورشید خاور

پیشگفتار

فیزیک ذرات بنیادی شاخه ای از فیزیک است که به مطالعه ذراتی که ساختار ماده را تشکیل می دهند می پردازد. هر چند ممکن است از مفهوم ذره این گونه استنباط شود که با شی بسیار کوچکی سر و کار داریم اما در ذرات بنیادی مفهوم ابعاد فضایی و زمانی برای ذرات خود موضوع بحث جدا گانه ای در انواع نظریه های بنیادین از قبیل مکانیک کوانتومی - نظریه میدانها و ... است. موضوع ذرات بنیادی به عنوان بنیادی تر از نظرات فیزیک می تواند پایه ای برای شناخت سایر بخش ها و شاخه های فیزیک و همچنین تحقیقات دستاوردهای بشر در سایر علوم پایه باشد و موجب دستاوردهای روز به روز پیشرفته تر در عرصه علوم فناوری و صنعت گردد.

این کتاب حاصل تحقیق و گردآوری و تالیف طالبی است که امیدوارم برای همه دانش پژوهان در عرصه فیزیک ذرات بنیادی خصوصا دانشجویان دوره های کارشناسی ارشد و دکترا سودمند باشد. از همه علاقمندان درخواست میکنم نظرات و پیشنهادات خود را با این جانب از طریق ایمیل در میان بگذارند.

دکتر علیرضا حق پیمان

استادیار گروه فیزیک دانشگاه آزاد اسلامی

واحد مشهد

تابستان ۱۳۹۵

alirezahaghpeima@gmail.com