
فیزیک هسته‌ای و کاربردهای آن در ستاره‌شناسی

تالیف و گردآوری:
مهدی دانشیار - مینا شیری

انتشارات دانشیاران ایران

سرشناسه	:	دانشیار، مهدی، ۱۳۵۶
عنوان و نام پدیدآور	:	فیزیک هسته‌ای و کاربردهای آن در ستاره‌شناسی / تألیف و گردآوری مهدی دانشیار، مینا شیر
مشخصات نشر	:	تهران: انتشارات ایران، ۱۳۹۳
مشخصات ظاهری	:	۱۳۷ ص
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۶۵۱۷-۸۷-۲
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا
موضوع	:	فیزیک هسته‌ای
موضوع	:	فیزیک نجومی هسته‌ای
موضوع	:	فیزیک نجومی
شناسه افزوده	:	شیری، مینا، ۱۳۶۷
رده بندی کنگره	:	QC ۷۷۷:۲۶۹ ۱۳۹۳
رده بندی دیویی	:	۵۳۹/۷
شماره کتابشناسی ملی	:	۳۳۱۹۰۸



شناسنامه کتاب

نام کتاب: فیزیک هسته‌ای و کاربردهای آن در ستاره‌شناسی

مؤلفین: مهدی دانشیار، مینا شیر

مدیریت انتشارات: روح الله گلستانی

مسئول امور نشر: محمد رسول نصرتی

صفحه‌آرا: نسیم امیری

طراح جلد: شبنم امیری

ناشر: انتشارات دانشیاران ایران

چاپ و صحافی: پرمتش

قیمت: ۸۰۰۰ تومان

نوبت چاپ: ۱۳۹۳/اول

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

مرکز پخش:

تهران، میدان بهارستان، خیابان مجاهدین اسلام، کوچه آذر
 همراه: ۰۹۱۲۱۳۸۳۷۱۸ ، تلفن: ۷۷۶۷۰۵۶۹ ، ۷۷۶۷۰۷۳۱
 فروشگاه اینترنتی کتاب پایابوک: www.payabook.com

بسمه تعالی

هستی جهان، فیض است که مدیون لطف هستی بخش رحمان و رحیم است. جهانی که با تمام زیبایی‌ها و حکمت‌هایش جلوه‌ای از تدبیر و عنایت او به مخلوقش می‌باشد. هر مطالعه در مناسبات این جهان، گامی است به سوی کشف عنایت و قدرت رب‌الارباب به مخلوقاتش.

سفر به اوج آسمان و تا عمق اقیانوس‌ها همه در قلمرو آسمان اول است. کره زمین یکی از کوچک‌ترین کرات سیار در این گستره شگفت‌انگیز طبیعت می‌باشد.

عالمان تلاشگر و ذره‌شکافان علاقمند به سیر آفاق، در مرکز نجوم و علوم نوین آستان مقدس طی سال‌ها مطالعه، تدبیر و پرورش دانش‌پژوهان اقدام به نگارش کتاب‌هایی در حیطه "نجوم و اختر فیزیک" نموده‌اند که اینک فرصت آراستن به زینت طبع را پیدا نموده است.

مرکز نجوم و علوم نوین آستان حضرت عبدالعظیم علیه‌السلام در این مجلد "فیزیک هسته‌ای و کاربردهای آن در ستاره‌شناسی" را به شهیدان گلگون کفن هسته‌ای و جامعه علمی ایران تقدیم می‌دارد.

با تشکر از تلاش‌هایشان بویژه جناب آقای دانشیار امیدوارم رهیویان این مسیر با مطالعه آن با چراغ‌های پرنورتر به سوی کشف سرزمین‌های ناشناخته علم طبیعت گام بردارند.

«من ... التوفیق»

دکتر محمد تقدیری

رئیس مرکز نجوم آستان مقدس حضرت عبدالعظیم (ع)

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

مقدمه.....	۱۱
فصل اول.....	۱۳
۱- مروری بر سیر تحول فیزیک هسته‌ای.....	۱۴
۱-۱- کشف رادیواکتیو.....	۱۴
۲-۱- خانواده کوری به میان می‌آیند.....	۱۹
۳-۱- اشعه کشف شده توسط بکرل چیست؟.....	۲۲
۴-۱- ذره آلفا.....	۲۵
فصل دوم.....	۲۷
۲- تبدیل‌های رادیواکتیوی.....	۲۸
۱-۲- قانون واپاشی رادیواکتیو.....	۲۹
۲-۲- نیمه عمر.....	۳۱
۳-۲- عمر متوسط.....	۳۱
۴-۲- سری‌های تباهی رادیواکتیوی (زنجیره‌ی فروپاشی).....	۳۴
فصل سوم.....	۳۷
۳- رادیو ایزوتوپ‌ها.....	۳۸
۱-۳- شواهد مستقیم برای ایزوتوپ‌های سرب.....	۴۰
۲-۳- یون‌های سبک‌تر بیشتر منحرف می‌شوند.....	۴۰
۳-۳- ذره آلفا.....	۴۲
۴-۳- اشعه بتا.....	۴۶
۵-۳- فرضیه پروتون- الکترون.....	۴۷
۶-۳- کشف استحاله مصنوعی در هسته.....	۴۸
۷-۳- کشف نوترون.....	۵۰
۱-۷-۳- محاسبه جرم نوترون.....	۵۳
۸-۳- تئوری پروتون- نوترونی ترکیب هسته‌های اتمی.....	۵۴
۹-۳- تابش بتا.....	۵۵

۵۷	فصل چهارم.....
۵۸	۴ نیروی هسته‌ای ضعیف.....
۵۹	۴-۱ نظریه فرمی در مورد واپاشی بتا.....
۵۹	۴-۲ نقض پاریته.....
۶۲	۴-۲-۱ چپ‌گرایی و راست‌گرایی مطلق.....
۶۳	فصل پنجم.....
۶۴	۵ شتاب دهنده‌های ذرات.....
۶۵	۵-۱ شتاب‌دهنده الکترواستاتیک کوک کرافت - والتون.....
۶۶	۵-۲ واندوگراف.....
۶۷	۵-۳ سیکلوترون.....
۶۹	۵-۴ سینکروترون.....
۷۱	فصل ششم.....
۷۲	۶ نگرشی بر ذرات بنیادی.....
۷۲	۶-۱ کشف نوترینوی موئون.....
۷۴	۶-۲ شاهکار موری گل‌مان.....
۷۵	۶-۳ فرضیه کوارک.....
۷۷	۶-۴ کشف باررنگی.....
۷۸	۶-۵ انقلاب نوامبر و رد پای فریب.....
۷۹	۶-۶ گلئون‌ها و نیروی قوی.....
۸۱	۶-۷ کشف کوارک.....
۸۲	۶-۸ مدل استاندارد.....
۸۲	۶-۸-۱ خانواده لپتون‌ها.....
۸۳	۶-۸-۲ کوارک‌ها.....
۸۳	۶-۸-۳ گلوئون‌ها.....
۸۴	۶-۸-۴ ذرات واسط.....
۸۴	۶-۸-۵ بوزون هیگز.....
۸۵	۶-۹ عملیات پروتون‌های شگفت انگیز.....
۸۹	۶-۱۰ نظریه ذرات بنیادی و کیهان‌شناسی.....
۹۱	فصل هفتم.....
۹۲	۷ انرژی هسته‌ای.....

۹۳	۱-۷ انرژی اتصال هسته‌ای
۹۷	۲-۷ کشف شکاف هسته‌ای
۹۹	۳-۷ شکافت هسته‌ای و رآکتور هسته‌ای
۱۰۱	۴-۷ بمب هسته‌ای
۱۰۲	۱-۴-۷ مزایای انرژی هسته‌ای
۱۰۲	۲-۴-۷ مضرات تکنولوژی هسته‌ای
۱۰۲	۵-۷ همجوشی هسته‌ای
۱۰۵	فصل هشتم
۱۰۶	۸ تولید انرژی در ستارگان
۱۰۷	۱-۸ خورشید چگونه می‌درخشد
۱۰۸	۲-۸ نمودار هرتسپرونگ - راسل
۱۱۰	۳-۸ تحول ستاره‌ای
۱۱۳	فصل نهم
۱۱۴	۹ مروری بر فیزیک پرتوهای کیهانی
۱۱۸	۱-۹ چشمه‌های پرتوهای کیهانی و پرتوگاما
۱۲۱	فصل دهم
۱۲۲	پرتوهای کیهانی پر انرژی و پروژه‌های دانشگاه‌های ایران
۱۲۴	۱-۱۰ پرتوهای کیهانی و روش‌های آشکارسازی آن‌ها
۱۲۷	۱-۱-۱۰ آرایه‌ای از آشکارسازهای ذرات
۱۲۷	۲-۱-۱۰ تلسکوپ‌های چرنکف
۱۲۸	۳-۱-۱۰ آشکارسازهای فلورسانس
۱۲۸	۴-۱-۱۰ آشکارسازی امواج رادیویی (آرایه‌های رادیویی)
۱۲۹	۲-۱۰ دستاوردهای گروه پرتوهای کیهانی
۱۳۳	پیوست
۱۳۷	منابع

مقدمه

بهنام آنکه جان را فطرت آموخت

آینده نوع بشر به طرز ناگشودنی به انرژی هسته‌ای گره خورده است. همین طور که جمعیت جهان افزایش می‌یابد و احتمالاً تثبیت خواهد شد. تقاضا برای انرژی به منظور تأمین یک زندگی قابل قبول، منابع قابل دسترس و به خصوص منابع سوخت‌های فسیلی، به طور جدی کاهش می‌یابد.

منابع و روش‌های جدید و متفاوت تبدیل انرژی باید کشف شده و به استفاده عملی برسند. استفاده عاقلانه از انرژی هسته‌ای، بر اساس درک هر دوی خطرات و منافعی برای غلبه بر چالشی که موجودیت ما را تهدید می‌کند ضروری است.

هدف این کتاب ارائه شرحی به تاریخ پیدایش فیزیک هسته‌ای و شرح فرآیندهایی که با واکنش‌های هسته‌ای سر و کار دارند و دعوت به توجه در مسائل و موقعیت‌هایی که جزء ذات و خمیره عصر هسته‌ای است. این کتاب طوری طراحی شده که هر کس بخواهد راجع به نقش انرژی هسته‌ای در جهان چیزی بداند و یا بخواهد مفاهیم هسته‌ای را برای کار و پژوهش یاد بگیرد، قابل استفاده است. این کتاب علی‌رغم پیچیدگی فنی سیستم‌های هسته‌ای بسیار ساده و قابل فهم حتی برای دانش‌آموزان دوره دبیرستان و اول دانشگاه می‌باشد.

ترتیب ارائه مطالب از حقایق و اصول پایه شروع و پس از گذشت از انواع وسایل و دستگاه‌های

هسته‌ای با ارتباط بین انرژی هسته‌ای و کاربردهای آن در ستاره‌شناسی خاتمه می‌یابد. نویسندگان کتاب از تمام کسانی که در چاپ و نشر این کتاب ما را یاری کردند، مخصوصاً مرکز نجوم آستان مقدس حضرت عبدالعظیم علیه السلام تقدیر و تشکر نموده و این کتاب را به ساحت شهیدان به خون خفته تکنولوژی هسته‌ای ایران، پنج قطره خون، شهید دکتر مسعود علیمحمدی، شهید دکتر مجید شهریار، شهید داریوش رضایی‌نژاد، شهید مصطفی احمدی روشنو شهید رضا قشقایی تقدیم می‌دارند. روحشان شاد و راهشان پر رهرو باد.

شهری، آبان ۱۳۹۲

مهدی دانشیار - مینا شیر

www.ketab.ir