

قابل استفاده دانشجویان کارشناسی و داوطلبین آزمون کارشناسی ارشد
رشته فیزیک

طرح ۹۰٪ مکانیک کوانتوم

شامل:

• درس، تست های کنکور کارشناسی ارشد

مؤلف: محمد بهتاج لجبینی

سرشناسه	بهتاج لجبینی، محمد؛ ۱۳۵۷ -
عنوان و نام پدیدآور	طرح ۹۰٪ مکانیک کوانتوم شامل: درس، تست‌های کنکور کارشناسی ارشد
مشخصات نشر	تهران: آثرین پارسه، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	۱۴۷ ص.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۷۹۱۱-۳۲-۷
وضعیت فهرست‌نویسی	فیبای مختصر
یادداشت	فهرست‌نویسی کامل این اثر در نشانی http://opac.nlia.ir قابل دسترسی است.
شناسه افزوده	مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه
شماره کتابشناسی ملی	۳۸۲۴۴۱۷

عنوان کتاب	طرح ۹۰٪ مکانیک کوانتوم
مؤلف	محمد بهتاج لجبینی
ناشر	آثرین پارسه
نویت چاپ	اول - ۱۳۹۴
شمارگان	۱۰۰۰
طرح جلد	مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه
لینوگرافی، چاپ و صحافی	صحیفه
قیمت	۱۲۰۰۰ تومان
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۷۹۱۱-۳۲-۷

تمام حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه است.
 توجه: به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸/۱۰/۱۱ و همچنین قانون
 ترجمه و تکثیر کتب و نشریات و آثار صوتی مصوب سال ۱۳۵۰ تمام حقوق این اثر به هر نحو برای مؤسسه
 آموزش عالی آزاد پارسه محفوظ است. نشر و پخش تمام یا قسمتی از این کتاب بدون اجازه، باعث پیگرد
 قانونی خواهد شد.

یادداشت ناشر

خرد دست گیرد به هر دو سرای
تو بسی چشم شادان جهان نسپری
به گیتی پیوی و به هر کس بگوی
از آموختن یک زمان نغوی
فردوسی

خرد رهنمای و خرد دلگشای
خرد چشم جان است چون بنگری
به گفتار از دانشدگان راه جوی
ز هر دانش چون سخن بشنوی

در دیایی زندگی می کنیم که تکنولوژی به پیش پا افتاده ترین جنبه های زندگیمان سرک می کشد و همه مرزهایش را درنوردیده، در این میانه دسترسی به متون و منابع نگارشی با یک کلیک میسر می شود و هر فرد می تواند صاحب کتابخانه ای بزرگ باشد، اما با تمام این تفاسیر، آنچه شگفت انگیز است میل انسان ها به داشتن و خواندن کتاب های واقعی است، کتاب هایی از جنس کاغذ و جوهر که سال ها است از نسلی به نسل دیگر در سفرند و چرخ های سرک تکنولوژی را به حرکت درمی آورند. شاید این خاصیت کاغذ و جوهر است که گویی با علم و دانش پیمانی ناگسستی بسته است، اتاق اساتید بزرگ دانشگاه را که نگاه می کنی نخستین و برجسته ترین نکته ای که نظرت را جلب می کند کتابخانه های غنی و کتب منع آنهاست که همگی شاید یادگار روزگار دانشجویی و علم آموزیشان بوده است.

مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه نیز آرزو دارد کتاب هایش همواره همراه شما باشند از این روست که حداکثر تلاش خود را کرده تا این کتاب ها علاوه بر دربرگیری همه نکاتی که برای یک دانشجوی کنکوری مورد نیاز است با بیانی روان و قابل فهم کلیه مطالب و مساحت آکادمیک را شرح و بسط دهد تا خواننده را از رجوع به کتاب های مشابه بی نیاز کند و سال ها در کتابخانه های شما به عنوان مرجعی ماندگار و جامع حضور داشته باشد پارسه دغدغه ای دیگر نیز دارد، امروز که اکثریت نسل جوان جامعه ما دارای تحصیلات عالی هستند، جای تفکر و تأمل بسیار است که سرانه کتاب و کتابخوانی هر ایرانی از جایگاه مازلی در میان دیگر کشورهای دنیا برخوردار باشد. این حقیقت تلخ تر می نماید وقتی نگاهی به پیشینه فرهنگ و هنر در این مرز و بوم بیاندازیم که هیچ کس نمی تواند منکر برجستگی و شکوهش باشد. شاید وظیفه هر انسان دلسوز و نهاد آموزشی و فرهنگی این است که در راه اعتلای مجدد این فرهنگ گام بردارد چرا که این قدم ها هر چند کوچک هم که باشد می تواند مقدمه ای گردد برای خیزی بلند و سرفرازانه به جایگاه مرتفع اسلاف بزرگ و ماندگارمان. پارسه نیز بر خود وابسته می داند با رویکردهای فرهنگی، مانند اهدا کتاب و تجهیز کتابخانه ها به سهم خود در پیشبرد این جریان همت گمارد و امیدوار است در آینده نزدیک شاهد شکوفایی دوباره این فرهنگ فاخر در کشورمان باشد. مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه از شما تقاضا دارد تا نظرات و پیشنهادات خود را در مورد کتاب های این مؤسسه به پست الکترونیکی به آدرس CRM@parse.ac.ir ارسال کنید تا هر روز و با یکدیگر به سمت بهتر شدن پیش رویم.

مقدمه

مکانیک کوانتومی یکی از دروس اساسی رشته‌ی فیزیک است که به بررسی پدیده‌های ریز اتمی می‌پردازد و در دوره‌ی تحصیلات تکمیلی نقش اساسی دارد.

در یک دیدگاه می‌توان مکانیک کوانتومی را در ۴ بخش طبقه‌بندی کرد.

- (۱) ریاضیات کاربردی و معادله‌ی شرودینگر: در این بخش مفاهیم و تعاریف اولیه بررسی می‌شود.
- (۲) اصول مکانیک کوانتومی و دیدگاه‌های مختلف: در این بخش اصول اساسی روش‌های اندازه‌گیری و نحوه‌ی محاسبه‌ی انواع کمیت‌ها و دیدگاه‌های مختلف (شرودینگر و هایزنبرگ) و نوع دیگری از حل کوانتومی سیستم‌ها مانند مکانیک ماتریسی و روش‌های عملگری بیان می‌شود.
- (۳) سیستم‌های چند ذره‌ای و فضای سه بعدی: بررسی فضای سه بعدی پتانسیل‌های متقارن کروی اتم هیدروژن و سیستم‌های چند ذره‌ای در این بخش مورد بحث قرار می‌گیرد.
- (۴) روش‌های تقریبی و نتایج آن: در این بخش به بررسی روش‌های تقریبی موجود در این علم و آثار و نتایج آن پرداخته می‌شود. از جمله اختلال، روش وردش ریتس ...

اهمیت بخش‌های گفته شده از نظر تعداد سؤال‌های مطرح شده در آزمون سراسری: با توجه به سؤال‌های مطرح شده در آزمون سراسری در سه سال اخیر، می‌توان اهمیت بخش‌های ذکر شده را از نظر فراوانی سوال به شرح زیر بیان کرد.

(۱) بخش‌های دوم و سوم هر کدام با سهمی در حدود ۳۵ درصد از سوالات آزمون اهمیت فراوانی در تعداد سؤال‌های کنکور دارد.

(۲) بخش اول نیز در حدود ۲۰ درصد از سؤال‌های آزمون را در بر داشته است.

(۳) بخش چهارم نیز تقریباً ۱۰ درصد سؤال‌های را در بر دارد. لازم به ذکر است در بخش چهارم اکثر سؤال‌های از اختلال مستقل از زمان غیر تنه‌کن بوده است. در حدود ۱۶ سال اخیر در کل سؤال‌های کنکور تنها ۲ سؤال از اختلال وابسته به زمان آمده است.

اهمیت بخش‌ها از نظر نقش پایه‌ای و پیش‌نیاز

اگر بخواهیم نقش پایه‌ای و پیش‌نیاز بودن بخش‌ها را بیان کنیم ترتیب نوشته شده این را نشان می‌دهد. توضیح در مورد خلاصه‌ی درس ارائه شده

در مورد خلاصه‌ی درس ارائه شده که در ادامه خواهد آمد بیان نکات ذیل ضروری می‌باشد.

(۱) این مطالب قابل استفاده برای دانشجویانی است که با درس مکانیک کوانتومی آشنایی دارند. بدیهی است افرادی که برای اولین بار قصد مطالعه درس را دارند، نمی‌توانند با مطالب مطرح شده ارتباط برقرار کنند.

(۲) از اثبات و توضیحات اضافی صرف نظر شده و به ذکر رئوس مطالب و نکات کلیدی پرداخته شده است.

(۳) سوالات ارائه شده در انتهای هر قسمت جهت تفهیم بهتر مطالب بوده است.

فهرست

عملگر و ریاضیات کاربردی در مکانیک کوانتومی

فصل اول

۱	تعریف
۱	رابطه ویژه مقداری
۳	انواع عملگرها
۷	رابطه عدم قطعیت و جابه جایی
۹	اتحادهای عملگری
۱۱	تست های فصل اول
۱۳	پاسخ تشریحی تست های فصل اول

معادله شرودینگر

فصل دوم

۱۵	شرایط تابع موج
۱۵	شرایط مرزی در تغییر پتانسیل
۲۳	تست های فصل دوم
۲۵	پاسخ تشریحی تست های فصل دوم

نمادگذاری دیراک

فصل سوم

۲۸	حل معادله شرودینگر وابسته به زمان
۲۸	تغییرات زمانی مقادیر چشم داشتی
۳۰	قضیه ویریا:
۳۰	تصویر شرودینگر و هایزنبرگ

۳۳	تست های فصل سوم
۳۴	پاسخ تشریحی تست های فصل سوم
	فصل چهارم: روش های عملگری (نوسانگر هارمونیک)
۴۴	تست های فصل چهارم
۴۶	پاسخ تشریحی تست های فصل چهارم
	سیستم های N ذره ای
۴۹	فصل پنجم
	حل معادله شرودینگر سیستم های ذره ای
۵۱	خواص آماری ذرات:
۵۲	اصل طرد پائولی
۵۳	تست های فصل پنجم
۵۵	پاسخ تشریحی تست های فصل پنجم
	اندازه حرکت زاویه ای
	فصل ششم
۵۹	چرخنده ساده
۶۰	نمایش ماتریسی عملگرهای انداه حرکت زاویه ای
۶۴	اسپین
۶۵	یک سیستم ساده اسپین
۶۶	ویژگی های ماتریس های پائولی
۶۷	اندازه گیری اسپین ذرات

۶۹	تست‌های فصل ششم
۷۰	پاسخ تشریحی تست‌های فصل ششم
	فصل هفتم
	پتانسیل‌های متقارن کروی
۷۴	پتانسیل ثابت
۷۴	اتم هیدروژن:
۷۵	شکل کلی تابع موج اتم هیدروژن
۷۹	تبدیلات پیمانه‌ای
۸۰	تست‌های فصل هفتم
۸۲	پاسخ تشریحی تست‌های هفتم
	فصل هشتم
	جمع اندازه حرکت زاویه‌ای
۸۵	جمع اسپین دو ذره
۸۶	جمع اسپین با اندازه زاویه حرکت زاویه‌ای مداری
۹۰	تست‌های فصل هشتم
۹۱	پاسخ تشریحی تست‌های فصل هشتم
	فصل نهم
	ساختار اتم‌ها (نمادنگاری طیفی سنجی)
۹۴	قاعده‌های تجربی هوند
۹۵	تست‌های فصل نهم
۹۶	پاسخ تشریحی تست‌های فصل هفتم

۹۷	اختلال
۹۷	اختلال مستقل از زمان
۹۷	اختلال غیر تبه‌گن
۹۸	اختلال تبه‌گن
۱۰۱	تست‌های فصل دهم
۱۰۲	پاسخ تشریحی تست‌های فصل دهم
۱۰۴	تست‌های کنکور سراسری سال ۱۳۹۱
۱۰۸	تست‌های کنکور سراسری سال ۱۳۹۲
۱۱۱	تست‌های کنکور سراسری سال ۱۳۹۳
۱۱۴	تست‌های کنکور سراسری سال ۱۳۹۴
۱۱۷	پاسخ تشریحی تست‌های کنکور سراسری سال ۱۳۹۱
۱۲۴	پاسخ تشریحی تست‌های کنکور سراسری سال ۱۳۹۲
۱۳۵	پاسخ تشریحی تست‌های کنکور سراسری سال ۱۳۹۳
۱۴۲	پاسخ تشریحی تست‌های کنکور سراسری سال ۱۳۹۴