

۱۴۸۷۵۴
۹۵/۵/۱۱

به نام خدا



مؤسسه فرهنگی هنری
دیبگران تهران

کوانتوم الکترونیک

مطابق با سرفصل درس کوانتوم الکترونیک رشته برق

با تکیه بر حل مثال و تمرین های کوانتوم

قابل استفاده دانشجویان و اساتید کارشناسی ارشد و دکتری

مؤلف

محمد باقری

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی
ناشر ممنوع است. متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق
مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

کوانتوم الکترونیک

مطابق با سرفصل درس کوانتوم الکترونیک رشته
برق با تکیه بر مثال و تمرین های کوانتومی ...

مؤلف: محمد باقری

ناشر: مؤسسه فرهنگی - ادبی ایران تهران
حروفچینی و صفحه آرایی: شبنم هاشم زاده

طرح روی جلد: مجتبی حجازی

چاپ: دانشجو

نوبت چاپ: اول

تاریخ نشر: ۱۳۹۵

تیراژ: ۱۰۰ جلد

قیمت: ۲۸۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۲۴-۵۶۱-۹

نشانی واحد فروش: تهران، میدان انقلاب،

خیابان کارگر جنوبی، روبروی پاساژ مهستان،

پلاک ۱۲۵۱

سرشناسه: باقری، محمد، ۱۳۷۱-

عنوان و نام پدید آور: کوانتوم الکترونیک مطابق با سرفصل
درس کوانتوم الکترونیک رشته برق با تکیه بر حل مثال و
تمرین های کوانتومی ... / مؤلف: محمد باقری

مشخصات نشر: تهران- دبایگران تهران- ۱۳۹۵

مشخصات ظاهری: ۲۶۶ ص. مصور.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۲۴-۵۶۱-۹

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

یادداشت: کتابنامه

موضوع: کوانتوم

موضوع: Quantum theory

موضوع: الکترونیک - مسائل، تمرین ها و غیره (عالی)

موضوع: Quantum theory-
problems, exercises, etc. (higher)

موضوع: الکترونیک کوانتوم

موضوع: quantum electronics

موضوع: الکترونیک کوانتوم - مسائل، تمرین ها و غیره (عالی)

موضوع: quantum electronics-
problems, exercises, etc. (higher)

رده بندی کنگره: ۹۱۳۹۵ ک ۱۶ ب ۱۷۲۱

رده بندی دیویی: ۵۳۰/۱۲

شماره کتابشناسی ملی: ۴۵۱۲۶۶۴

تلفن: ۰۲۲-۸۵۱۱۱-۶۶۴۱۰۰۴۶ کد پستی: ۱۳۱۴۹۸۳۱۸۵

پست الکترونیکی: bookmarket@mftmail.com

فروش اینترنتی:

www.mftshop.com

www.mftbook.ir

نشانی اینستاگرام: Dibagaran_publishing

نشانی تلگرام: @mftbook

فهرست مطالب

۱۱	فصل ۱- مقدمه ای بر کوانتوم
۱۱-۱	تاریخچه
۱۴	۲-۱ کشف اتم
۱۸	۳-۱ عدد جرمی و ایزوتوپ ها
۱۸	۴-۱ طیف نشری خطی
۱۹	۵-۱ مدل اتمی رادرفورد
۱۹	۶-۱ مدل اتمی بور
۲۰	۷-۱ مدل موجگونه اتم
۲۰	۱-۷-۱ مدل کوانتومی اصلی (II)
۲۱	۲-۷-۱ مدل کوانتومی مناطیسی
۲۲	۸-۱ نارسایی های مدل اتم رادرفورد
۲۲	۹-۱ نارسایی های مدل اتمی
۲۳	۱۰-۱ پیدایش فیزیک کوانتوم
۲۵	۱۱-۱ مقدمه ای کوتاه درباره مکانیک آماری
۲۷	۱۲-۱ دو نوسانگر هارمونیک جفت شده
۲۸	۱۳-۱ تعادل گرمایی ماده نور
۳۵	۱۴-۱ مسئله گرمای ویژه جامدات
۳۷	۱۵-۱ اثر فوتو الکتریک
۳۸	۱۶-۱ اثر کامپتون
۴۲	۱۷-۱ تحلیل ریاضی مدل اتمی بور
۵۵	فصل ۲- کوانتوم الکترونیک در یک نگاه
۵۵	۱-۲ نگاه گذرا
۵۶	۲-۲ مکانیک کوانتوم
۵۶	۳-۲ آزمایش ینگ

۵۸	۴-۲	تابش جسم سیاه
۵۹	۵-۲	اثر فوتوالکتریک
۶۱	۶-۲	ارتباط بین کوانتیزاسیون فوتون ها با سایر ذرات
۶۲	۷-۲	پراش یا تداخل الکترون ها
۶۳	۸-۲	کیفیت پراش الکترون توسط بلور
۶۴	۹-۲	چه هنگامی یک ذره موج است؟
۶۵	۱۰-۲	خاص نور
۶۶	۱۱-۲	انرژی، کوانتیزاسیون و مفاهیم احتمال
۶۹	۱۲-۲	تبع موج توصیف کننده الکترون آزاد
۷۴	۱۳-۲	ساختار ریزتال
	۱۴-۲	شبکه وارون ۷۵
۷۷		تمرین های فصل دوم
۱۰۵	فصل ۳	معادله شرودینگر و کاربرد آن
۱۰۵	۱-۳	نگاه گذرا
۱۰۵	۲-۳	معادله شرودینگر
۱۰۶	۳-۳	اثر ناپیوستگی تابع موج و مشتق آن
۱۰۷	۴-۳	بهنجارسازی تابع موج و کامل بودن
۱۰۸	۵-۳	تقارن معکوس در پتانسیل
۱۰۸	۱-۵-۳	چاه پتانسیل یک بعدی مستطیلی با سد انرژی بی نهایت
۱۱۴	۶-۳	حل عددی معادله شرودینگر
	۷-۳	شار جریان ۱۱۶
۱۱۷	۸-۳	جریان در یک چاه پتانسیل یک بعدی مستطیلی با سد انرژی بی نهایت
۱۱۸	۱-۸-۳	جریان بوجود آمده ناشی از موج رونده
۱۱۹	۹-۳	تبهگنی حاصل تقارن
۱۱۹	۱-۹-۳	حالت پیوند در چاه پتانسیل سه بعدی و حالت های تبهگن بوجود آمده
۱۲۰	۱۰-۳	سد پتانسیل متقارن با پتانسیل محدود
۱۲۴		تمرین های فصل سوم

۱۴۳	فصل ۴ - ماتریس انتشار
۱۴۳	۱-۴ روش ماتریس انتشار
۱۴۷	۲-۴ برنامه MATLAB برای محاسبه احتمال انتقال
	۳-۴ تقارن زمانی ۱۴۸
۱۵۴	۴-۴ دیود تونلی رزونانسی
۱۵۴	۵-۴ تونل زنی رزونانسی ما بین دو چاه کوانتومی
۱۵۹	تمرین های فصل چهارم
۱۷۳	فصل ۵ - عملگرها و مقادیر ویژه
۱۷۳	۵- مقدمه
۱۷۳	۱-۵ فضایی مکانیک کوانتوم
۱۷۴	۲-۵ راج
۱۷۵	۳-۵ خاصیت عملگرهای خطی
۱۷۵	۴-۵ حاصل ضرب عملگرها
۱۷۶	۵-۵ جابجاگر دو عملگر
۱۷۶	۶-۵ خواص عملگرهای هر...
۱۷۸	۷-۵ کامل بودن توابع ویژه
۱۷۸	۸-۵ نمایش دیراک
۱۸۰	۹-۵ نوشتن بسط هر تابع بر حسب توابع پایه
۱۸۲	۱۰-۵ تمرین های فصل پنجم
۱۹۳	فصل ۶ - تکانه زاویه ای و اتم هیدروژن
۱۹۳	۱-۶ تکانه زاویه ای
۱۹۳	۲-۶ تکانه زاویه های کلاسیک
۱۹۵	۳-۶ عملگر تکانه زاویه ای
۱۹۷	۴-۶ اتم هیدروژن
۱۹۷	۱-۴-۶ ایزوتوپ ها
۱۹۸	۲-۴-۶ چاه پتانسیل با عمق بی نهایت
۲۰۰	۳-۴-۶ چاه پتانسیل با عمق محدود

.....

۴-۴-۴ - حل معادله بخش شعاعی شرو دینگر برای اتم هیدروژن ۲۰۲

فصل ۷ - مسائل کوانتومی ۲۱۳

تمرین های فصل هفتم ۲۱۴

ضمیمه أ - ثابت های فیزیکی ۲۵۱

ضمیمه ب - جدول تناوبی عناصر ۲۵۲

ضمیمه ج - پارامترهای پر تکرار ۲۵۳

ضمیمه د - برنامه های پتانسیل محدود و نامحدود ۲۵۵

واژه نامه انگلیسی به فارسی ۲۵۹

فهرست مراجع ۲۶۳

www.ketab.ir

خط مشی کیفیت انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرصه کتاب ملی است که بتواند خواسته های به روز جامعه فرهنگی و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد.

حمد و سپاس ایزد منان را که با الطاف بیکران خود این توفیق را به ما ارزانی داشت تا بتوانیم در راه ارتقای دانش عمومی و فرهنگی این مرز و بوم در زمینه چاپ و نشر کتب علمی دانشگاهی، علوم پایه و به ویژه علوم کامپیوتر و انفورماتیک گام هایی هرچند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، بهر واقع شویم.

گسترده گی علوم و توسعه روزافزون آن، شرایطی را به وجود آورده که هر روز شاهد تحولات اساسی چشمگیری در سطح جهان هستیم. این گسترش و توسعه نیاز به منابع مختلف از جمله کتاب را به عنوان قدیمی ترین و سنتی ترین راه دستیابی به اطلاعات و اطلاع رسانی، بیش از پیش روشن می نماید.

در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری جمعی از اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران، محققان و نیز پرسنل ورزیده و ماهر در زمینه امور نشر درصدد هستند تا با تلاش های مستمّر خود برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پُر بار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقمندان قرار دهد.

کتابی که در دست دارید با همت "جناب آقای محمد باقری" و تلاش جمعی از همکاران انتشارات میسر گشته که شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

کارشناسی و نظارت بر محتوا: زهره قزلباش

در خاتمه ضمن سپاسگزاری از شما دانش پژوه گرامی درخاسته می نماید با مراجعه به آدرس dibagaran.mft.info (ارتباط با مشتری) فرم نظرسنجی را برای کتابی که در دست دارید تکمیل و ارسال نموده، انتشارات دیباگران تهران را که جلب رضایت و وفاداری مشتریان را هدف خود می داند، یاری فرمایید.

امیدواریم همواره بهتر از گذشته خدمات و محصولات خود را تقدیم حضورتان نماییم.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

Publishing@mftmail.com

مقدمه مؤلف

با پیدایش پدیده های فیزیکی جدید دیگر قوانین حاکم بر فیزیک کلاسیک توانایی توجیه این پدیده ها را نداشت از طرفی با پیشرفت سریع علم الکترونیک و پا به عرصه گذاشتن نانو الکترونیک و ساختارهای نانو نیاز به بررسی قوانین قبلی و وضع قوانین کوانتومی که توانایی توجیه پدیده ها در این زمینه را داشت باشد احساس می شد از این رو دانشمندان زیادی به تحقیقات در این زمینه روی آوردند. به طوری که امروزه بدون قوانین کوانتومی دیگر قادر به بررسی ساختارهای اکترونیکی و نانویی نخواهیم بود. همچنین این درس به عنوان یکی از دروس اصلی در دانشگاه ها در نظر گرفته شد که پیش نیاز بسیاری ازرایش های مهندسی برق و فیزیک می باشد.

کتاب پیش رو بر اساس سرفصل های مناسب به جهت تدریس در مقطع کارشناسی ارشد و سال اول دکتری مهندسی برق و فیزیک نوشته شده است که با حل تمرین های اساسی در انتهای هر فصل سعی در تثبیت مطالب مطالعه شده دارد. در طریقی سعی شده است تا هر جایی که امکان داشته است از شبیه سازی و حل عددی پدیده های کوانتومی به وسیله ابزارهای کامپیوتری بهره جوید. با توجه به اینکه این کتاب نمی تواند جایگزین منابع اصلی که نامش در این کتاب آمده باشد ولی با بیان ساده تر برخی مباحث، تلاش در برقراری ارتباط مناسب پژوهشگران و دانشجویان به این علم را دارد.

در این جا بر خود لازم می بینم تا از زحمات و کمک های مهمانی که در نگارش این کتاب نقش داشته اند به ویژه استاد گرانقدر جناب آقای دکتر علی شاه حیدری به جهت راهنمایی های موثر، همچنین همکار گرامی جناب آقای مهندس صالح پیلهور جاوید در زمینه بررسی کامپیوتری کدهای شبیه سازی با متلب و برادر عزیزم جناب آقای مهرشاد باقری در زمینه نگارش و بازخوانی مطالب، کمال تشکر را دارم و سلامتی ایشان را از خداوند منان خواستارم.

از آن جا که هر اثر به وجود آمده به دست بشر خالی از اشکال نمی باشد از فرهیختگان گرامی خواهشمندم تا پیشنهادات و اشکالات احتمالی کتاب را در صورت مشاهده از طریق ایمیل

mbagheri92@gmail.com مکاتبه نمایند