

فیزیک کوانتوم (اصول و کاربردها)

مؤلفین

مهدی امینی

سحر گرامی راد

دانشجوی دکترای برق مخابرات

محمد حسین عرب سرخی میشابی

دانشجوی دکترای برق مخابرات

سرشناسه	: امینی، مهدی، ۱۳۶۸-
عنوان و نام پدیدآور	: فیزیک کوانتوم (اصول و کاربردها)/مؤلف مهدی امینی، سحر گرامی‌راد، محمدحسین عرب‌سرخی‌میشابی.
مشخصات نشر	: تهران: میعاد اندیشه، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	: ۱۵۳ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: 978-622-231-812-3: ۳۰۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۱۵۲-۱۵۳.
موضوع	: کوانتوم Quantum theory
شناسه افزوده	: گرامی‌راد، سحر، ۱۳۶۵-
شناسه افزوده	: عرب‌سرخی‌میشابی، محمدحسین، ۱۳۶۹-
رده بندی کنگره	: QC۱۷۴/۱۲
رده بندی دیویی	: ۵۳۰/۱۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۶۸۶۷۸۳
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیبا



Miaadpub.ir

عنوان کتاب: فیزیک کوانتوم (اصول و کاربردها)
 مؤلفین: مهدی امینی - سحر گرامی‌راد، محمدحسین عرب‌سرخی‌میشابی
 ناشر: میعاد اندیشه
 طراح جلد: شکوفه احمدی
 صفحه آرا: مانده طومار
 نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۰
 شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه
 قیمت: ۴۰۰/۰۰۰ ریال
 شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۳۱-۸۱۲-۳

تلفن انتشارات: ۰۹۱۲۵۱۲۰۰۶۷ - ۰۲۱۶۶۰۱۷۴۴۸ - ۰۲۱۶۶۰۱۴۷۹۷

همه ی حقوق مادی و معنوی این اثر محفوظ است.

تکثیر و انتشار این اثر به هر صورت، از جمله بازنویسی، فتوکپی، ضبط الکترونیکی و ذخیره در سیستم های بازیابی و پخش، بدون دریافت مجوز کتبی و قبلی از مؤلف به هر شکلی ممنوع است.
 این اثر تحت حمایت «قانون حمایت از حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان ایران» قرار دارد

چکیده

در این کتاب به بررسی مکانیک کوانتومی و آینده پیش روی این دانش بنیانی می پردازیم. در فصل اول به بررسی مفاهیم پایه مکانیک کوانتوم پرداخته ایم. در فصل دوم قوانین حاکم بر فضای به بردای مکانیک کوانتوم را بررسی کرده ایم. در فصل سوم منابع و آشکارسازهای تک فوتونی را بررسی نموده ایم. در فصل چهارم به بررسی رایانه های کوانتومی و نحوه کارکرد آن ها پرداخته ایم. در فصل پنجم الگوریتم های مطرح در رایانه های کوانتومی را بررسی نموده ایم. در فصل ششم برخی از این الگوریتم ها را با کامپیوتر کوانتومی شرکت IBM شبیه سازی نموده ایم. همچنین در فصل هفتم به بررسی توزیع کلید کوانتومی و روش های حمله به پروتکل رمزنگاری کوانتومی پرداخته ایم. در فصل هشتم اینترنت کوانتومی را معرفی نموده ایم که ترکیب کاملی از خاصیت هایی است که از فصل یکم تا هفتم مورد بررسی قرار داده ایم و در نهایت در فصل نهم به بررسی سایر کاربردهای مکانیک کوانتومی در حوزه های صنعتی و نظامی پرداخته ایم. نکته قابل توجه این کتاب این است که تا آنجایی که ممکن بوده است سعی کردیم با مثال های ساده قوانین دنیای کوانتوم را شرح دهیم و از فرمول های ریاضی برای تشریح فیزیک کوانتومی استفاده نکنیم. بنابراین اگر از آن دسته پژوهشگرانی هستید که به روابط ریاضی اصول مکانیک کوانتومی علاقه دارید شاید این کتاب مناسب شما نباشد.

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه‌ای بر مکانیک کوانتومی

- ۱-۱- مقدمه ۱۲
- ۲-۱- آزمایش فوتوالکتریک ۱۴
- ۳-۱- ثابت پلانک ۱۵
- ۴-۱- اصل عدم قطعیت ۱۷
- ۵-۱- تابع موج (ψ) ۱۷
- ۱-۵-۱- نتایج مهم اصل عدم قطعیت هایزنبرگ ۲۴
- ۶-۱- اصل برهم‌نهی ۲۵
- ۱-۶-۱- خاصیت موجی ذره‌ای نور ۲۸
- ۲-۶-۱- گرچه شرودینگر ۳۰
- ۷-۱- نتیجه‌گیری کلی ۳۱

فصل دوم: کوانتوم در فضای برداری

- ۱-۲- مقدمه ۳۴
- ۲-۲- معادله دیراک ۳۴
- ۳-۲- نور ۳۴
- ۱-۳-۲- فوتون ۳۵
- ۴-۲- معادلات فوتون در فضای برداری ۳۸
- ۵-۲- درهم‌تنیدگی ۴۵

فصل سوم: منابع و آشکارسازهای تک فوتونی

- ۱-۳- مقدمه ۴۸
- ۲-۳- منابع تک فوتونی ۴۸
- ۱-۲-۳- لیزر ۵۰
- ۲-۲-۳- نقاط کوانتومی ۵۱

۵۲	۳-۲-۳- اپتیک غیر خطی
۵۳	۴-۲-۳- چشمه نقص های شبکه ای الماس
۵۴	۵-۲-۳- چشمه اتم روبیدیم
۵۴	۳-۳- معیارهای منابع تک فوتون
۵۵	۴-۳- حمله pns
۵۶	۵-۳- کیوبیت
۵۷	۶-۳- حالت کوانتومی بدون تخریب
۵۷	۷-۳- آشکارسازهای تک فوتونی
۵۷	۱-۷-۳- طول موج کاری
۵۸	۲-۷-۳- شمارش تاریک (نویز تاریک)
۵۸	۳-۷-۳- زمان مرده
۵۸	۴-۷-۳- احتمال پس مالش
۵۸	۵-۷-۳- بازدهی آشکارساز
۵۹	۶-۷-۳- محاسبه بازدهی آشکارساز
۵۹	۷-۷-۳- زمان جیتر
۵۹	۸-۷-۳- دمای کار
۶۱	۹-۷-۳- فوتو دیود بهمنی
۶۱	۱۰-۷-۳- نحوه عملکرد فوتودیود بهمنی

فصل چهارم: یارانه های کوانتومی

۶۴	۱-۴- مقدمه
۶۵	۲-۴- ویژگی های خاص کیوبیت ها
۶۶	۳-۴- گلوگاه های اصلی کامپیوترهای کوانتومی
۶۶	۴-۴- تله پورت کوانتومی
۶۷	۵-۴- حافظه کوانتومی
۶۷	۱-۵-۴- مزایا حافظه کوانتومی
۶۸	۲-۵-۴- معایب حافظه کوانتومی
۶۸	۶-۴- ساختار کامپیوترهای کوانتومی

۷۰	۴-۶-۱ - حافظه
۷۱	۴-۶-۲ - برنامه
۷۱	۴-۶-۳ - ورودی/خروجی
۷۲	۴-۶-۴ - کارایی

فصل پنجم: الگوریتم‌های کوانتومی

۷۴	۵-۱ - مقدمه
۷۶	۵-۲ - گیت‌های کوانتومی
۷۷	۵-۲-۱ - گیت I
۷۷	۵-۲-۲ - گیت X
۷۸	۵-۲-۳ - گیت Z
۷۸	۵-۲-۴ - گیت Y
۷۸	۵-۲-۵ - گیت H
۷۹	۵-۲-۶ - گیت C-not
۷۹	۵-۲-۷ - گیت C-C not
۸۰	۵-۲-۸ - گیت SWAP
۸۱	۵-۳ - الگوریتم‌های کوانتومی
۸۲	۵-۳-۱ - الگوریتم کوانتومی گراور
۸۶	۵-۳-۲ - الگوریتم کوانتومی شر
۸۷	۵-۳-۳ - الگوریتم کوانتومی دوویچ
۹۰	۵-۳-۴ - تله پورتیشن کوانتومی

فصل ششم: شبیه‌سازی‌های کوانتومی

۹۴	۶-۱ - نرم‌افزارهای محاسبات کوانتومی
۹۵	۶-۲ - الگوریتم درهم تنیدگی
۹۸	۶-۳ - الگوریتم کوانتومی دوویچ
۱۰۰	۶-۴ - تله پورت کوانتومی
۱۰۳	۶-۵ - الگوریتم کوانتومی گرور
۱۰۵	۶-۶ - دور نوردی کوانتومی

۶-۷- تصحیح خطای کوانتومی..... ۱۰۸

فصل هفتم: رمزنگاری کوانتومی

۷-۱- مقدمه..... ۱۱۶

۷-۲- One time pad..... ۱۱۶

۷-۳- اندازه‌گیری حالات کوانتومی..... ۱۱۹

۷-۴- مقدمه توزیع کلید کوانتومی..... ۱۲۰

۷-۵- فرضیات عمومی در پروتکل‌های توزیع کلید کوانتومی..... ۱۲۰

۷-۶- پروتکل BB84..... ۱۲۰

۷-۷- تصحیح خطا..... ۱۲۴

۷-۷-۱- مثالی از تصحیح خطا..... ۱۲۴

۷-۸- تقویت محرمانگی..... ۱۲۵

۷-۸-۱- تابع درهم‌ساز..... ۱۲۶

۷-۹- BB849 باوجود استراق سمع کننده..... ۱۲۷

۷-۱۰- نرخ خطای کوانتومی..... ۱۲۸

۷-۱۱- پروتکل E91..... ۱۲۸

۷-۱۲- توزیع کلید مستقل از دستگاه..... ۱۲۹

۷-۱۳- حملات مطرح در پروتکل توزیع کلید کوانتومی..... ۱۳۰

۷-۱۳-۱- حمله دفع و ارسال مجدد..... ۱۳۰

۷-۱۳-۲- حمله جداسازی فوتونی..... ۱۳۱

۷-۱۳-۳- حمله مردی در میانه..... ۱۳۱

۷-۱۳-۴- حمله بک فلش..... ۱۳۱

۷-۱۳-۵- حمله اسب تروجان..... ۱۳۲

۷-۱۴- نتیجه‌گیری..... ۱۳۲

فصل هشتم: اینترنت کوانتومی

۸-۱- اینترنت کوانتومی..... ۱۳۴

۸-۲- Oblivious Transfer..... ۱۳۵

۸-۳- گره‌های نسبتاً قابل اعتماد..... ۱۳۸