

عنوان	صفحه
-------	------

فصل اول: «مبانی تجربی پیدایش نظریه کوانتومی»

درسنامه (۱): آزمایش‌های تجربی.....	۱
تابش جسم سیاه.....	۱
اثر فوتوالکتریک.....	۲
درسنامه (۲): خاصیت موجی و پراکندگی.....	۴
اثر کامپتون.....	۴
ویژگی‌های موجی ذرات مادی.....	۶
درسنامه (۳): قواعد کوانتش و آزمایش‌ها.....	۷
اصول موضوعه بور.....	۷
تست‌های نمونه مبحث اتم بور و قواعد کوانتش.....	۹
آزمایش فرانک - هرتز.....	۹

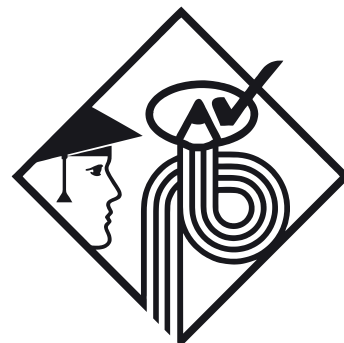
فصل دوم: «بسته‌های موج، روابط عدم قطعیت و معادله شرودینگر»

درسنامه (۱): ذره‌ها با تعبیر موجی.....	۱۰
بسته‌های موج.....	۱۰
انتشار بسته‌های موج در زمان، سرعت فاز و سرعت گروه.....	۱۱
درسنامه (۲): روابط عدم قطعیت.....	۱۲
حالت خاص روابط عدم قطعیت.....	۱۲
روابط کلی عدم قطعیت.....	۱۳
درسنامه (۳): معادله شرودینگر.....	۱۷
معادله وابسته زمانی.....	۱۷
ویژگی‌های تابع موج $\psi(\vec{r}, t)$	۱۸
درسنامه (۴): معادلات حاکم بر ذرات.....	۲۱
ذره آزاد، جریان احتمال و معادله پیوستگی و مقدار چشم‌داشتی.....	۲۱
معادله پیوستگی.....	۲۲
ذره آزاد.....	۲۵
درسنامه (۵): تکانه خطی در مکانیک کوانتومی و رابطه آن با عملگر مکان در یک بعد.....	۳۰
روابط جابه‌جایی.....	۳۲

فصل سوم: «معادله شرودینگر مستقل از زمان»

درسنامه (۱): معادله ویژه مقداری انرژی.....	۳۵
معادله ویژه مقداری شرودینگر.....	۳۵
ذره در جعبه نامتناهی یک بعدی.....	۳۷
درسنامه (۲): احتمال و سنجش.....	۴۵
اصل برهم نهی.....	۴۵
اندازه‌گیری در مکانیک کوانتومی.....	۴۵
درسنامه (۳): پتانسیل‌ها.....	۴۶
پله پتانسیل.....	۴۶
چاه پتانسیل متناهی.....	۵۰
سد پتانسیل.....	۵۵
پتانسیل تابع دلتا.....	۵۹

مدرسین شریف



عنوان	صفحه
-------	------

فصل چهارم: «نوسانگر کوانتومی»

درسنامه (۱): نوسانگر با توصیف عملگری.....	۶۲
عملگرهای نردبانی.....	۶۲
نقش عملگر تعداد.....	۶۳
درسنامه (۲): حالت‌های نوسانگر.....	۶۵
فضای مکان (تابع موج).....	۶۵
نوسانگر هماهنگ واقع در میدان الکتریکی خارجی.....	۷۱
درسنامه (۳): نوسانگر هماهنگ در بیش از یک بعد.....	۷۴
نوسانگر هماهنگ در ۲ بعد.....	۷۴
نوسانگر هماهنگ در ۳ بعد.....	۷۴
درسنامه (۴): وابستگی زمانی.....	۷۷
جداسازی تابع موج.....	۷۷

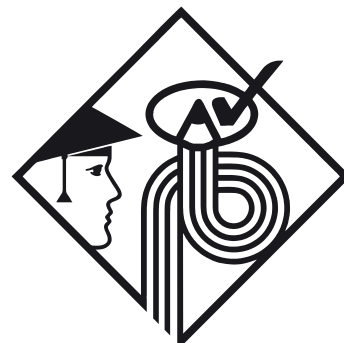
فصل پنجم: «سامانه‌های بس‌ذره‌ای و ذرات یکسان»

درسنامه (۱): تکانه و تابع موج کلی.....	۸۱
مقدمه.....	۸۱
تکانه خطی کل در مکانیک کوانتومی.....	۸۲
درسنامه (۲): سامانه دو ذره‌ای.....	۸۳
سامانه دو ذره‌ای بدون برهم‌کنش.....	۸۳
سامانه دو ذره‌ای برهم‌کنشی با انرژی برهم‌کنش متناسب با فاصله دو ذره از هم.....	۸۴
درسنامه (۳): ذرات یکسان و اصل طرد پاولی.....	۸۵
تمییزناپذیری.....	۸۵
دترمینان اسلیتر.....	۸۶
درسنامه (۴): ذرات یکسان در چاه پتانسیل نامتناهی.....	۸۸
انرژی حالت پایه N بوزون یکسان واقع در جعبه نامتناهی پتانسیل.....	۸۸
انرژی حالت پایه N فرمیون یکسان واقع در جعبه نامتناهی پتانسیل.....	۸۸
ذرات یکسان و نوسانگر هماهنگ.....	۹۲

فصل ششم: «مبانی ریاضی و اصول موضوعه مکانیک کوانتومی و نمادنگاری دیراک»

درسنامه (۱): توضیحات پایه‌ای.....	۹۳
فضای کت.....	۹۳
عملگرها.....	۹۴
درسنامه (۲): کت‌های پایه و نمایش‌های ماتریسی.....	۹۶
ویژه کت‌های یک مشاهده‌پذیر.....	۹۶
نمایش ماتریسی.....	۹۶
درسنامه (۳): سنجش و سازگاری عملگرها.....	۹۷
مفهوم اندازه‌گیری در مکانیک کوانتومی و روابط عدم قطعیت.....	۹۷
مشاهده‌پذیرهای سازگار در مقابل مشاهده‌پذیرهای ناسازگار.....	۱۰۰

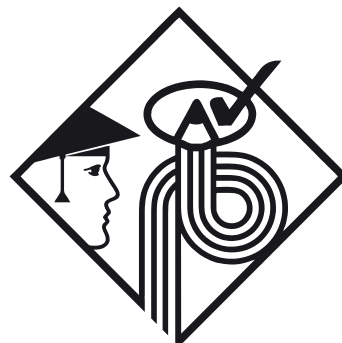
مدرسان شریف



فهرست مطالب

عنوان	صفحه
درسنامه (۴): تغییر پایه‌ها و فرایند قطری‌سازی.....	۱۰۱
عملگر تبدیل	۱۰۱
ماتریس تبدیل	۱۰۱
درسنامه (۵): پیوستگی و اصول اساسی	۱۰۹
طیف‌های پیوسته	۱۰۹
اصول موضوعه مکانیک کوانتومی	۱۰۹
وابستگی زمانی، حد کلاسیک و قضیه اهرنفت	۱۱۰
تصویر شرودینگر در برابر تصویر هایزنبرگ	۱۱۱
فصل هفتم: «مکانیک کوانتومی در سه بعد»	
درسنامه (۱): معادله شرودینگر در دستگاه‌های مختصات چندبعدی	۱۱۲
معادله شرودینگر در سه بعد	۱۱۲
معادله شرودینگر در مختصات دکارتی	۱۱۴
معادله شرودینگر در مختصات قطبی - کروی	۱۱۷
پتانسیل مرکزی	۱۱۸
درسنامه (۲): تکانه زاویه‌ای	۱۲۰
تعریف	۱۲۰
تکانه زاویه‌ای مداری در مکانیک کوانتومی	۱۲۰
درسنامه (۳): معادله شرودینگر در دستگاه کروی	۱۲۵
معادله زاویه‌ای و هماهنگ‌های کروی	۱۲۵
معادله شعاعی	۱۳۴
درسنامه (۴): اتم هیدروژن	۱۳۹
مثال‌های هیدروژنی	۱۳۹
مدل نیمه‌کلاسیکی (مدل اتمی بور)	۱۳۹
مدل کوانتومی اتم هیدروژن	۱۴۰
فصل هشتم: «اسپین و جمع اندازه حرکت‌های زاویه‌ای»	
درسنامه (۱): تکانه زاویه‌ای ذاتی	۱۴۶
اسپین	۱۴۶
عملگرهای نردبانی اسپین	۱۴۷
درسنامه (۲): رفتارهایی از اسپین	۱۴۸
فرمیون‌های اسپین $\frac{1}{2}$	۱۴۸
بوزون‌هایی با اسپین ۱	۱۵۶
درسنامه (۳): الکترون در میدان مغناطیسی	۱۵۹
۱- حرکت تقدیمی لارمور	۱۵۹
۲- آزمایش اشترن - گزلاخ	۱۶۱
درسنامه (۴): مکانیک کوانتومی و ذره باردار متحرک در میدان الکترومغناطیسی	۱۶۷
نظریه کلاسیکی الکترومغناطیس	۱۶۷
نظریه کوانتومی ذره باردار واقع در میدان الکترومغناطیسی کلاسیک	۱۶۷

مدرسان شریف



فهرست مطالب

عنوان	صفحه
درسنامه (۵): جمع تکانه‌های زاویه‌ای.....	۱۶۹
۱- جمع دو اسپین $(\vec{S}_1 + \vec{S}_2)$	۱۶۹
۲- جمع دو اندازه حرکت زاویه‌ای مداری $(\vec{L}_1 + \vec{L}_2)$	۱۷۵
۳- جمع تکانه زاویه‌ای ذاتی (اسپینی) و تکانه زاویه‌ای مداری $(\vec{L} \oplus \vec{S})$	۱۷۵
نماد طیف‌نگاری (اسپکتروسکوپی) حالت‌های اتمی	۱۸۵
فصل نهم: «نظریه اختلال»	
درسنامه (۱): نظریه اختلال مستقل از زمان.....	۱۸۶
مستقل از زمان ناتبهگن	۱۸۶
اختلال مرتبه اول	۱۸۶
درسنامه (۲): نظریه اختلال مستقل از زمان تبهگن.....	۱۹۸
نظریه اختلال مستقل از زمان؛ تبهگنی دوگانه	۱۹۸
نظریه اختلال مستقل از زمان؛ تبهگنی با مرتبه بالاتر از ۲	۱۹۹
درسنامه (۳): اتم هیدروژن.....	۲۰۱
۱- اتم هیدروژن در یک میدان الکتروستاتیک خارجی (اثر اشتارک)	۲۰۱
۲- ساختار ریز اتم هیدروژن	۲۰۳
۳- اثر زیمان (Zeeman effect)	۲۱۱
۴- ساختار فوق ریز اتم هیدروژن	۲۱۴
درسنامه (۴): نظریه اختلال وابسته به زمان	۲۱۵
پتانسیل‌های وابسته به زمان $V = V(t)$	۲۱۵
تصویر برهم‌کنش (interaction picture)	۲۱۵
دامنه‌های مرتبه‌های مختلف در اختلال وابسته زمانی	۲۱۷
فصل دهم: «مباحث تکمیلی»	
درسنامه (۱): روش‌های وردشی	۲۲۲
تعریف	۲۲۲
نوسانگر هماهنگ و مسائل دیگر	۲۲۳
درسنامه (۲): اتم هلیوم	۲۲۸
هامیلتونی و انرژی	۲۲۸
اثرات ناشی از اصل طرد پاولی در اتم هلیوم	۲۲۸
تابع موج در فضای تکانه خطی	۲۳۰
درسنامه (۳): نمایش ماتریسی عملگرها و فرآیند قطری‌سازی.....	۲۳۱
نمایش ماتریسی عملگرها در مکانیک کوانتومی	۲۳۱
قطری‌سازی ماتریس‌های معرف عملگرها در مکانیک کوانتومی	۲۳۴
درسنامه (۴): موارد تقارنی و گذرا.....	۲۳۶
پاریته و عملگر زمانی	۲۳۶
گسیل و جذب تابش	۲۳۷
قواعد گزینش در گذارهای اتمی	۲۳۸
آزمون‌های خودسنجی	۲۴۰
سؤالات آزمون دکتری ۱۳۹۸	۲۴۶
پاسخنامه آزمون دکتری ۱۳۹۸	۲۴۸
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸- رشته فیزیک	۲۶۰
پاسخنامه سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸- رشته فیزیک	۲۶۲

مدرس شریف



فهرست مطالب

عنوان	صفحه
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸- رشته فوتونیک	۲۷۱
پاسخنامه سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸- رشته فوتونیک	۲۷۴
سؤالات آزمون دکتری ۱۳۹۹	۲۸۵
پاسخنامه آزمون دکتری ۱۳۹۹	۲۸۸
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۹- رشته فیزیک	۲۹۸
پاسخنامه سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۹- رشته فیزیک	۳۰۰
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۹- رشته فوتونیک	۳۰۷
پاسخنامه سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۹- رشته فوتونیک	۳۰۹
سؤالات آزمون دکتری ۱۴۰۰	۳۱۷
پاسخنامه آزمون دکتری ۱۴۰۰	۳۱۹
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۰- رشته فیزیک	۳۲۴
پاسخنامه سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۰- رشته فیزیک	۳۲۵
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۰- رشته فوتونیک	۳۳۱
پاسخنامه سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۰- رشته فوتونیک	۳۳۴
سؤالات آزمون دکتری ۱۴۰۱	۳۴۵
پاسخنامه آزمون دکتری ۱۴۰۱	۳۴۷
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۱- رشته فیزیک	۳۵۴
پاسخنامه سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۱- رشته فیزیک	۳۵۵
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۱- رشته فوتونیک	۳۶۲
پاسخنامه سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۱- رشته فوتونیک	۳۶۴
سؤالات آزمون دکتری ۱۴۰۲	۳۷۳
پاسخنامه آزمون دکتری ۱۴۰۲	۳۷۵
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۲- رشته فیزیک	۳۸۱
پاسخنامه سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۲- رشته فیزیک	۳۸۳
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۲- رشته فوتونیک	۳۹۱
پاسخنامه سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۲- رشته فوتونیک	۳۹۴
سؤالات آزمون دکتری ۱۴۰۳	۴۰۲
پاسخنامه آزمون دکتری ۱۴۰۳	۴۰۳
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۳- فیزیک	۴۰۹
پاسخنامه سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۳- فیزیک	۴۱۰
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۳- فوتونیک	۴۱۶
پاسخنامه سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۳- فوتونیک	۴۱۸
سؤالات آزمون دکتری ۱۴۰۴	۴۲۴
پاسخنامه آزمون دکتری ۱۴۰۴	۴۲۵
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۴- فیزیک	۴۳۳
پاسخنامه سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۴- فیزیک	۴۳۴
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۴- فوتونیک	۴۳۹
پاسخنامه سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۴- فوتونیک	۴۴۱
منابع و مراجع	۴۴۸

مدرسین شریف

