

صفحه	عنوان
------	-------

**فصل اول: «مبانی تجربی پیدایش نظریه کوانتومی»**

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

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

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

**فصل سوم: «معادله شرودینگر مستقل از زمان»**

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

# مدرسان شریف



صفحه	عنوان
------	-------

**فصل چهارم: «نوسانگر کوانتومی»**

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

**فصل پنجم: «سامانه‌های بس ذره‌ای و ذرات یکسان»**

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

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

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

# 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 اهرنفتست	۱۱۰
تصویر شرودینگر در برابر تصویر هایزنبرگ	۱۱۱
<b>فصل هفتم: «مکانیک کوانتومی در سه بعد»</b>	
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
<b>فصل هشتم: «اسپین و جمع اندازه حرکت‌های زاویه‌ای»</b>	
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 - گرلاخ	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

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

# مدرسان شریف



## فهرست مطالب

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

# مدرسان شریف

