

## فهرست مطالب

### فصل اول: پدیده‌های ابرسانایی

۲۶	۱-۱- مقدمه
۲۷	۲-۱- تاریخچه‌ی رویدادهای مهم ابرساناها
۳۴	۳-۱- مقاومت
۳۶	۴-۱- دمای بحرانی
۳۸	۵-۱- چگالی جریان بحرانی
۴۰	۶-۱- میدان مغناطیسی بحرانی
۴۱	۷-۱- آثار جوزفسون
۴۴	۸-۱- اثر مایسنر-اوکسفلد
۴۷	۹-۱- ابرساناهای نوع I و نوع II
۴۹	۱۰-۱- انواع ابرساناها
۵۰	۱-۱۰-۱- ابرساناهای نوع اول
۵۱	۲-۱۰-۱- ابرساناهای نوع دوم
۵۸	۳-۱۰-۱- خصوصیات مغناطیسی ابرساناهای نوع I
۶۰	۴-۱۰-۱- خصوصیات مغناطیسی ابرساناهای نوع II
۶۱	۱۱-۱- کوانتتس شار مغناطیسی

### فصل دوم: تئوری‌های ابرسانایی

۶۶	۱-۲- تئوری گینزبرگ-لاندائو
۶۶	۱-۱-۲- مقدمه
۶۶	۲-۱-۲- پارامتر نظم
۶۸	۳-۱-۲- تئوری گینزبرگ-لاندائو (GL)
۷۱	۲-۲- معادلات تئوری گینزبرگ-لاندائو
۷۱	۱-۲-۲- دانسیته‌ی انرژی آزاد
۷۲	۲-۲-۲- معادلات گینزبرگ-لاندائو

۷۶.....	۳-۲-۲- معیار تغییرناپذیری تئوری GL
۷۷.....	۳-۲- معادلات لندن.....
۷۷.....	۱-۳-۲- مقدمه.....
۷۷.....	۲-۳-۲- معادله‌ی اولیه‌ی لندن.....
۷۸.....	۳-۳-۲- معادله‌ی ثانویه‌ی لندن.....
۸۱.....	۴-۲- معادلات BSC.....
۸۱.....	۱-۴-۲- مقدمه.....
۸۱.....	۲-۴-۲- جفت‌های کوپر.....
۸۵.....	۳-۴-۲- پارامتر نظم BCS.....
۸۸.....	۴-۴-۲- همیلتون BSC.....

### فصل سوم: انواع ابررسیانها

۹۲.....	۱-۳- انواع ابررسیانها از نظر دما.....
۹۵.....	۲-۳- انواع ابررسیانها از نظر ترکیب.....
۹۵.....	۱-۲-۳- انواع ابررسیانها در جدول تناوبی.....
۱۰۱.....	۲-۲-۳- آلیاژهای ابررسیانها.....
۱۰۶.....	۳-۲-۳- ابررسیانهای اکسیدی.....
۱۲۱.....	۳-۳- انواع ابررسیانها بر اساس میدان.....
۱۲۳.....	۴-۳- ابررسیانهای جدید.....
۱۲۳.....	۱-۴-۳- روتنات‌ها.....
۱۲۷.....	۲-۴-۳- ابررسیانهای فرمیون سنگین (HF).....
۱۳۱.....	۳-۴-۳- بوریدها و بوروکاربیدها.....

### فصل چهارم: ترمودینامیک ابررسیانها

۱۳۴.....	۱-۴- گرمای ویژه.....
۱۳۴.....	۱-۱-۴- مقدمه.....
۱۴۳.....	۲-۱-۴- گرمای ویژه در دماهای پایین.....
۱۴۸.....	۳-۱-۴- پرش گرمای ویژه در هنگام تحول ابررسیانایی.....
۱۵۲.....	۴-۱-۴- گرمای ویژه در دمای اتاق.....

۱۵۴	..... جمع‌بندی ..... ۴-۱-۵
۱۵۵	..... متغیرهای ترمودینامیکی ..... ۴-۲-۲
۱۵۵	..... مقدمه ..... ۴-۲-۱
۱۵۵	..... متغیرهای متداول و عمومی ترمودینامیکی ..... ۴-۲-۲
۱۵۹	..... متغیرهای ترمودینامیکی متداول در ابررساناها ..... ۴-۲-۳
۱۶۲	..... مقایسه‌ی ترمودینامیک ابررساناها با هادی‌های معمولی و معادلات ترمودینامیکی هر دو حالت ..... ۴-۳-۳
۱۶۲	..... ترمودینامیک هادی‌های معمولی و معادلات ترمودینامیکی مربوطه ..... ۴-۳-۱
۱۶۶	..... ترمودینامیک ابررساناها و معادلات ترمودینامیکی مربوطه ..... ۴-۳-۲
۱۶۹	..... ترمودینامیک ابررساناها در غیاب میدان مغناطیسی (میدان صفر) ..... ۴-۳-۳
۱۷۱	..... ترمودینامیک ابررساناها در حضور میدان مغناطیسی ..... ۴-۳-۴
۱۷۷	..... قراردادهای ترمودینامیکی ..... ۴-۴-۴
۱۷۷	..... مقدمه ..... ۴-۴-۱
۱۷۷	..... ترمودینامیک حاکم بر لایه‌های نازک ..... ۴-۴-۲
۱۸۰	..... طول هم‌دوسی ..... ۴-۴-۳
۱۸۳	..... توضیحات بیش‌تر در رابطه با طول هم‌دوسی و عمق نفوذ در ابررساناها ..... ۴-۴-۴
۱۸۵	..... حالت مخلوط: یک مدل ساده ..... ۴-۴-۵

### فصل پنجم: خواص مغناطیسی ابررساناها

۱۹۰	..... مقدمه ..... ۵-۱-۱
۱۹۰	..... مقدمه‌ای بر خواص مغناطیسی جامدات ..... ۵-۱-۱
۱۹۳	..... مقدمه‌ای بر خواص مغناطیسی اتم‌ها ..... ۵-۱-۲
۲۰۲	..... از خصوصیات مغناطیسی عایق‌ها تا ابررساناها ..... ۵-۱-۳
۲۰۸	..... مغناطیس‌پذیری ابررساناها ..... ۵-۲-۲
۲۱۱	..... مغناطیس‌پذیری، دفع میدان‌های مغناطیسی خارجی توسط ابررساناها ..... ۵-۲-۱
۲۱۲	..... خلاصه‌ای از مغناطیس‌پذیری ..... ۵-۲-۲
۲۱۶	..... مغناطیس‌پذیری AC ..... ۵-۲-۳
۲۲۰	..... مغناطیس‌کنندگی و گشتاور مغناطیسی (رفتار مغناطیسی ابررساناهای نوع I و نوع II) ..... ۵-۳-۳
۲۲۷	..... گشتاور مغناطیسی ..... ۵-۳-۱

- ۴-۵- حلقه‌ی هیستریزیس ..... ۲۳۰
- ۵-۴-۱- سیکل‌های هیستریزیس مغناطیسی ..... ۲۳۰

### فصل ششم: دینامیک گردشاره‌ها در ابرسانیهای دمای بالا

- ۶-۱- معرفی حالت آمیخته ..... ۲۳۶
- ۶-۲- حرکت گردشاره‌ها ..... ۲۳۸
- ۶-۳- میخکوبی گردشاره‌ها ..... ۲۳۸
- ۶-۳-۱- مدل میخکوبی دو-هوغس ..... ۲۳۹
- ۶-۳-۲- پارامترهای مؤثر بر نیروی میخکوبی ..... ۲۴۰

### فصل هفتم: اثر هال

- ۷-۱- اثر هال کلاسیک ..... ۲۴۶
- ۷-۲- اثر هال گردابی ..... ۲۴۸
- ۷-۲-۱- تغییر علامت ضریب هال در حالت ابرسانی ..... ۲۴۸
- ۷-۳- تغییر علامت ضریب هال با تغییر مغناطیسی اعمال شده بر ابرسانیهای دمای بالا ..... ۲۵۳
- منابع ..... ۲۵۷