

مکانیک آماری

ویرایش سوم ۲۰۱۱

جلد اول

نویسندگان:

ج. ک. رباتریا پاول دی. بنال

ترجمه:

دکتر هادی گودرزی مجتبی جلیلی پل سنگی مهد صادق

Pathria, Raj Komar

پاتریا ، راج کومار .

مکانیک آماری / تألیف راج کومار پاتریا و پاول دی بنال ترجمه هادی گودرزی و همکاران .

ارومیه : دانشگاه ارومیه ، ۱۳۹۲

ص. : مصور ، جدول ، نمودار . - (انتشارات دانشگاه ارومیه : ۱۳۴)

شابک : 978-600-6648-28-6

Statistical mechanics

عنوان اصلی:

۱ - مکانیک آماری . الف . بنال ، پاول دی ، نویسنده همکار . ب . گودرزی ، هادی ، مترجم . ج . عنوان . ب . فروست .

QC ۱۷۴/۸/پ۲م۷

عنوان مکانیک آماری

مؤلف . راج کومار پاتریا و پاول دی بنال

مترجم: مجتبی مجیدی پل سنگر مهدی صانقی و هادی گودرزی

ناشر: دانشگاه ارومیه

سال نشر: ۱۳۹۲

سری انتشارات: ۱۳۴

شمارگان: ۱۰۰۰

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۶۴۸-۲۸-۶

کتاب حاضر ترجمه کتاب مشهور و مهم مکانیک آماری است که تقریباً می‌تواند در همه شاخه‌های علمی و فیزیکی کاربرد داشته باشد چراکه تمام سیستمها از مجموعه‌ای از ذرات، اتمها، مولکولها و یا سلولها تشکیل شده‌اند و تحلیل دینامیکی آنها نیاز به یک نگاه آماری چه کلاسیکی و چه کوانتومی دارد. آشنایی با فرمالیزم مکانیک آماری برای هر دانشجوی فیزیکی اکیداً توصیه می‌شود. این کتاب در ویرایش اول آن حاصل تدریس نویسنده زیردست آن در دانشگاههای آمریکا است که در سال ۱۹۷۲ چاپ و منتشر شده است. بدلائل پیشرفتهای چشمگیر و داده‌های تجربی ارزشمند در حوزه کیهان‌شناسی و کاربرد نظریه دینامیکی آماری در توجیه نتایج تجربی. در سال ۱۹۹۶ ویرایش دوم کتاب توسط نویسنده منتشر گردید. در ویرایش دوم، سه فصل جدید متناسب با موضوع گذارهای فاز و پدیده‌های ترانزیسیون در رمزگشایی تحول اولیه کیهان و بسط آن بعد از انفجار بزرگ کمک شایانی بکنند. به کتاب اضافه شد. ویرایش سوم کتاب با همکاری یک فرد دیگر با کاربردهای بیشتر در زمینه مدل سازی و کیهان‌شناسی ترمودینامیکی در سال ۲۰۰۰ توسط انتشارات الزویر منتشر شد. در ویرایش سوم، برخی مطالب ساده‌تر و تکراری ویرایش اول حذف شده برای مطالعه بیشتر به مراجع آخر کتاب خواننده را ارجاع می‌دهد. در عوض، مطالب مهمی نظیر چگالش بوز-اینشتین و درازگانی فرمی تهیگن در یک سیستم گازی فوق سرد، روش‌های شبیه سازی کامپیوتری و ترمودینامیک کیهان اولیه اضافه شده است. همچنین مباحثی در زمینه همبستگی کوانتومی و پراکندگی، میدانهای کوانتیزه، اثرات سیستمهای غیرمحدود و تنبیه افت و خیز در ویرایش سوم اضافه شده است.

به هر حال، با توجه به اینکه مکانیک آماری یکی از حوزه‌های پیچیده و سخت فهم علمی است، مترجمین امیدوارند ترجمه حاضر در درک مفاهیم و فهم سهل الوصول نظریه روشهای آماری در یک کوانتومی به دانشجویان کمک نماید و بتواند نسل جدیدی از علاقمندان به این حوزه را تربیت نماید.

مترجمین از همه کسانی که در تهیه و انتشار این اثر و علی الخصوص از همکارانی که ویرایش علمی و ادبی را برعهده داشتند صمیمانه تقدیر و سپاسگزاری دارند و از همه خوانندگان محترم تقاضا دارند در تصحیح و انعکاس

نقایص و ایرادات ترجمه دریغ نفرمایند. امید به فضل و عنایت خداوند متعال و دانای مطلق داریم که اینجانبان و همه

تلاشگران و جهادگران عرصه علمی را توفیق خدمت روزافزون عنایت فرماید.

دکتر هادی کوفروزی

مجتبی جلیلی بل سگی

مهدی سادقی

زمستان ۱۴

www.ketab.ir

فهرست

۹	فصل اول
۹	بنیای آماری ترمودینامیک
۹	۱- حالت‌های میکروسکوپیک و ماکروسکوپیک
۱۱	۲-۱ ارتباط بین آمار و ترمودینامیک: معنی فیزیکی عدد $\Omega(N, V, E)$
۱۵	۳-۱ ارتباط بین آمار و ترمودینامیک
۱۹	۴-۱ ایده کلاسیک
۲۸	۵-۱ آمار مخلوط: اطل نمای گیبس
۲۳	۶-۱ شمارش حالت میکرو حالت ها
۲۶	مسائل
۴۰	فصل دوم
۴۰	اساس نظریه آنسامبل (هنگرد)
۴۰	۱-۲ فضای فاز یک سیستم کلاسیک
۴۳	۲-۲ قضیه لیوویل و پیامد های آن
۴۶	۳-۲ آنسامبل میکرو کانونیکال (The Microcanonical Ensemble)
۴۹	۴-۲ مثال ها
۵۳	۵-۲ حالت های کوانتومی و فضای فاز
۵۷	مسائل
۵۸	فصل سوم
۵۸	آنسامبل کانونیک (The Canonical Ensemble)
۵۹	۱-۳ تعادل ما بین یک سیستم و یک منبع گرمایی
۶۱	۲-۳ یک سیستم در آنسامبل کانونیک (هنگرد بندادی)
۷۲	۳-۳ اهمیت فیزیک کمیت های مختلف آماری در آنسامبل کانونیک (هنگرد بندادی)
۷۶	۴-۳ بیان های دیگر برای تابع پارش
۷۸	۵-۳ سیستم های کلاسیک
۸۳	۶-۳ اقت و خیز انرژی در آنسامبل کانونیکال: منطبق با آنسامبل میکرو کانونیکال
۸۸	۷-۳ قضیه همپاری و قضیه ویربال

۹۳	۸-۳ سیستمی از نوسان گر های هماهنگ
۱۰۰	۹-۳ آمار بارها مغناطیسی
۱۰۹	۱۰-۳ ترمودینامیک سیستم های مغناطیسی: دما های منفی
۱۱۹	مسائل
۱۳۳	فصل چهارم
۱۳۳	انسامبل گرند کانونیکال (The Grand Canonical Ensemble)
۱۳۳	۱-۴ تعادل بین یک سیستم و یک منبع ذره-انرژی
۱۳۶	۲-۴ یک سیستم در انسامبل گرند کانونی
۱۳۷	۳-۴ اهمیت آماری کمیت های مختلف آماری
۱۴۱	۴-۴ مثال ها
۱۴۸	۵-۴ افت و خیز چگالی و انرژی در انسامبل گرند کانونیکال: توازن با سایر انسامبل ها
۱۵۲	۶-۴ نمودارهای انرژی و آنتالپی
۱۵۷	۷-۴ تعادل فاز و معادله کلاسیک-کلاپیرن
۱۶۰	مسائل
۱۶۵	فصل پنجم
۱۶۵	فرمول بندی آمار کوانتومی
۱۶۵	۱-۵ نظریه مکانیک کوانتومی انسامبل: ماتریس چگالی
۱۷۰	۲-۵ آمار انسامبل های گوناگون
۱۷۵	۳-۵ مثال ها
۱۸۲	۴-۵ سیستم های متشکل از ذرات غیر قابل تمییز
۱۸۷	۵-۵ ماتریس چگالی و تابع پارش یک سیستم از ذرات آزاد
۱۹۶	مسائل
۱۹۹	فصل ششم
۱۹۹	نظریه گازهای ساده
۱۹۹	۱-۶ گاز ایده آل در انسامبل میکرو کانونیکال مکانیک کوانتومی
۲۰۵	۲-۶ گاز ایده آل در سایر انسامبل های مکانیک کوانتومی
۲۱۰	۳-۶ آمار اعداد اشغال
۲۱۵	۴-۶ ملاحظات جنبشی
۲۱۹	۵-۶ سیستم های گازی متشکل از مولکول های دارای حرکت درونی
۲۳۸	۶-۶ تعادل شیمیایی
۲۴۲	مسائل

۲۵۳	فصل هفتم
۲۵۳	سیستم های بوز ایده آل
۲۵۴	۱-۷ رفتار ترمودینامیکی یک گاز بوز ایده آل
۲۷۰	۲-۷ چگالی بوز-اینشتین در گاز های اتمی فوق سرد
۲۸۰	۳-۷ ترمودینامیک تابش جسم سیاه
۲۸۷	۴-۷ میدان امواج صوتی
۲۹۷	۵-۷ چگالی لختی میدان صوتی
۳۰۲	۶-۷ بر انگیزندگی های بنیادین در هلیوم مایع II
۳۱۳	مسائل
۳۲۵	فصل هشتم
۳۲۵	دستگاه های فرمی ایده آل
۳۲۵	۱-۸ فرم بوز-اینشتین یک گاز فرمی ایده آل
۳۲۵	۲-۸ رفتار ترمودینامیکی یک گاز فرمی ایده آل
۳۴۷	۳-۸ کار و پتانسیل
۳۶۲	۴-۸ گاز های فرمی
۳۶۴	۵-۸ تعادل آماری ماده های مرکب سفت
۳۷۲	۶-۸ مدل آماری اتم
۳۷۹	مسائل
۳۸۸	کتابشناسی

www.ketab.ir