

بررسی مباحث

مکانیک آماری پیشرفته (۱)

همراه با تشریح کامل برخی مسائل

به انضمام:

پرسش‌های چهار گزینه‌ای و سؤالات تشریحی همراه با پاسخ

تألیف: دکتر حمدا... صالحی

دانشیار دانشگاه شهید چمران اهواز

انتشارات معتبر ۱۳۹۱

سرشناسه	:	صالحی، حمداالله، ۱۳۴۵ -
عنوان و نام پدیدآور	:	بررسی مباحث مکانیک آماری پیشرفته (۱) همراه با تشریح کامل برخی مسائل به انضمام.../تالیف حمدا... صالحی.
مشخصات نشر	:	اهواز: معتبر، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	:	۳۶۰ص: جدول، نمودار.
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۵۴۷۰-۹۴-۹
وضعیت فهرست نویسی	:	فیها
موضوع	:	مکانیک آماری
موضوع	:	مکانیک آماری -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
رده بندی کنگره	:	۱۷۴/۸QC ص ۲۳۲ ۱۳۹۱
رده بندی دیویی	:	۵۳۰/۱۲
شماره کتابخانه ملی	:	۳۷۰۳۱۲۶



اهواز چهارراه سلمان فارسی اول خیابان شهید سراج (منوچهری)
تلفن ۰۶۱۱-۲۲۱۱۳۶۸-۰۶۱۱ دورنگار ۰۶۱۱-۲۲۲۵۴۹۶-۰۶۱۱ علوی شوشتری
پست الکترونیکی: moatabar_alavi@yahoo.com

نام کتاب: بررسی مباحث مکانیک آماری پیشرفته ۱

مؤلف: حمدا... صالحی

ناشر: انتشارات معتبر

لیتوگرافی / چاپ / صحافی: چاپ جنوب اهواز

تیراژ: ۱۰۰۰

چاپ اول: ۱۳۹۱

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۴۷۰-۹۴-۹

قیمت: ۹۰۰۰۰ ریال

اللهم اخرجنا من ظلمات الوهم و اكرمنا بنور الفهم

اللهم افتح علينا ابواب رحمتك

وانشر علينا خزائن علومك

آمین



تقديم به:

دو قطب عالم؛ فخر کائنات؛ اشرف مخلوقات؛ ماه
آفرینش؛ مبشر و مصلح بشریت؛ پیامبر مهر و رحمت

پیش گفتار

به نام آن که دل را مرکز عواطف؛ قلب را مرکز ایمان و مغز را محل تراوش اندیشه ها قرار داد. سپاس بیکران بروردگار را که به انسان قدرت اندیشیدن بخشید تا به یاری این موهبت الهی راه ترقی و تعالی را پیموده و درد رک علم که یکی از راه های تقرب به ذات اوست کوشا و در انتقال آموخته های علمی خود به جویندگان علم و دانش توانا و در انتشار و انتقال آن از مهم ترین ابزار که همانا کتاب است به شایستگی بهره جوید.

سپاس و تحیات الهی بر پیامبر بزرگ اسلام (ص) که والاترین عالم و معلم انسان ها و جامعه ی بشریت است.

دروود بی پایان برائمه بزرگوار "علیهم السلام" که سراسر زندگی و مساعی خویش را در جهت تزکیه؛ تعلیم و ارشاد جوامع بشری مصروف داشتند و انسانیت را با آداب و آیین الهی آراسته و پیراسته ساختند.

این کتاب که به بررسی مباحث مکانیک آماری پیشرفته ۱ می پردازد بر اساس سرفصل های کتاب مکانیک آماری پاتریا که یکی از غنی ترین و در عین حال زیباترین متون درسی در این زمینه است؛ نوشته شده و به عنوان یک کتاب درسی تهیه شده است. در تألیف این کتاب سعی شده است که مطالب درسی با توضیحات کافی و در حد مقدور مثال های متعدد به خواننده ارائه شود. حتی در بعضی موارد؛ برخلاف کتاب های دیگر مطالب ساده و جزئی را نیز توضیح داده ام تا برای دانشجو نکات مبهم کم تری باقی بماند.

رهیافت این کتاب؛ بیان درس به زبانی ساده و بنابر تجربه می باشد. مطالب این کتاب طوری تنظیم شده است که مطابق سرفصل های درس مکانیک آماری پیشرفته ۱ مصوب شورای عالی برنامه ریزی وزارت علوم؛ تحقیقات و فناوری باشد. این کتاب شامل ۶ فصل است؛ که در فصل اول اساس آماری ترمودینامیک را مورد بررسی قرار می دهد؛ فصل دوم به مقدمات نظریه آنسامبل و قضیه لیوویل می پردازد. در فصل سوم و چهارم؛ آنسامبل کانونی و کانونی بزرگ را مورد بررسی قرار می دهیم. فصل پنجم از دیدگاه کوانتومی مسأله را بررسی و در فصل ششم نظریه جنبشی گازها مورد بررسی قرار می گیرد. برخی از مسائل آخر هر فصل هم حل شده است و در انتها تعدادی مسأله به صورت تستی و تشریحی آورده شده است که برخی از آن ها نیز حل شده اند.

با این حال؛ مسلماً این کاری عیب نیست؛ بلکه انتظار دارم که همکاران و دانشجویان محترم کمبودهای کار را یادآور شوند تا در چاپ های بعدی کتاب کاستی های آن برطرف گردد. پیشاپیش از تمام عزیزانی که در این راه؛ یاریم کنند؛ سپاسگزاری می کنم.

حمدا.. (حمید) صالحی

دانشیار دانشگاه شهید چمران

زمنستان ۱۳۹۰

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۳	فصل اول: اساس آماری ترمودینامیک
۱۹	۱-۱ حالت های میکروسکوپی و ماکروسکوپی
۲۲	۲-۱ ارتباط بین آمار و ترمودینامیک؛ مفهوم فیزیکی $\Omega(E, V, N)$
۲۶	۳-۱ ارتباط بیشتر بین آمار و ترمودینامیک
۳۳	۴-۱ گاز ایده آل کلاسیکی
۴۳	۵-۱ آنتروپی مخلوط و پارادوکس گیبس
۵۱	۶-۱ شمارش دقیق میکرو حالت ها
۵۳	مسائل
۷۱	فصل دوم: مقدمات نظریه آنسامبل
۷۴	۱-۲ فضای فاز
۷۹	۲-۲ قضیه لیوویل و پیامدهای آن
۸۶	۳-۲ آنسامبل میکروکانونیک
۸۹	۴-۲ مثال ها
۹۷	۵-۲ حالت های کوانتومی و فضای فاز
۹۹	مسائل
۱۰۵	فصل سوم: آنسامبل کانونی

- ۱-۳: تعادل بین یک سیستم و یک منبع گرمایی ۱۰۸
- ۲-۳ سیستم درآنسامبل کانونی ۱۱۳
- ۳-۳ اهمیت فیزیکی کمیت های آماری گوناگون در هنگرد بندادی ۱۲۳
- ۳-۴ شکل های دیگر برای تابع پرش ۱۲۹
- ۳-۵ سیستم های کلاسیکی ۱۳۲
- ۳-۶ افت و خیزهای انرژی در آنسامبل کانونی: تناظر با ... ۱۳۸
- ۳-۷ دو قضیه «همپاری» و «ویریال» ۱۴۳
- ۳-۸ سیستمی از نوسانگرهای هماهنگ ۱۵۰
- ۳-۹ آمار پارامغناطیس ۱۵۸
- ۳-۱۰ ترمودینامیک دستگاه های مغناطیسی (دماهای منفی) ۱۶۶
- مسائل ۱۷۷

فصل چهارم: آنسامبل کانونی بزرگ

- ۴-۱ تعادل بین یک سیستم و حمام انرژی دزده ۲۰۳
- ۴-۲ سیستم در آنسامبل کانونی بزرگ ۲۰۶
- ۴-۳ ویژگی های فیزیکی کمیت های مختلف آماری ۲۰۷
- ۴-۴ مثال ها ۲۰۹
- ۴-۵ افت و خیز چگالی و انرژی در آنسامبل کانونی بزرگ ۲۱۸
- مسائل ۲۲۲

فصل پنجم: فرمول بندی آمار کوانتومی

- ۵-۱ نظریه کوانتومی هنگرد: ماتریس چگالی ۲۳۳
- ۵-۲ آمار آنسامبل های مختلف ۲۳۶
- ۵-۳ مثال ها ۲۴۰
- ۵-۴ سیستم های متشکل از ذرات تمیز ناپذیر ۲۴۵
- ۵-۵ ۲۵۳

۲۶۱	۵-۵ ماتریس چگالی و تابع پارش سیستمی شامل ذرات آزاد
۲۷۱	مسائل
۲۷۵	فصل ششم: نظریه گازهای ساده
۲۷۷	۶-۱ گاز ایده ال در آنسامبل میکروکانونی
۲۸۳	۶-۲ گاز ایده ال در آنسامبل های کوانتومی دیگر
۲۸۸	۶-۳ آمار اعداد اشغال
۲۹۲	۶-۴ ملاحظات جنبشی
۲۹۶	۶-۵ سیستم های گازی متشکل از ملکول های دارای حرکت درونی
۳۱۶	مسائل
۳۲۹	مسائل تکمیلی
۳۵۹	مراجع