

فیزیک حرارت

(آثار گرما - مبانی ترمودینامیک)

علیرضا صدیقی



دفتر پژوهش و نشر سهروردی

۱۳۸۶



دفتر پژوهش و نشر سهروردی

تهران، صندوق پستی: ۱۵۸۵۵ / ۴۱۳

تلفن: ۰۲۱ - ۸۸۰۲۸۹۵۳

E-mail: Suhrawardipub@Gmail.Com

فیزیک حرارت

(آثار گرما مبنائی - ترمودینامیک)

علیرضا صدری

اول : نوبت چاپ □ □ تاریخ چاپ : بهار ۱۳۸۶

۲۲۰۰ تومان : قیمت □ □ تیراژ : ۲۱۰۰ نسخه

ISBN : 978-964-6980-60-0 □ □ شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۶۹۸۰-۶۰-۰

لینوگرافی، چاپ و صحافی : طیف نگار

صفحه آرایی، نمونه خوانی : کارگاه آماده سازی سهروردی

حق چاپ محفوظ است

Printed in the Islamic Republic of Iran

سرشناسه	: صدری، علیرضا، ۱۳۳۶ -
عنوان و بدیدآور	: فیزیک حرارت (آثار گرما - مبنائی ترمودینامیک) / علیرضا صدری.
مشخصات نشر	: تهران: دفتر پژوهش و نشر سهروردی، ۱۳۸۶.
مشخصات ظاهری	: ۱۸۴ ص.
شابک	: 978-964-6980-60-0
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۱۸۳
موضوع	: گرما.
موضوع	: ترمودینامیک.
رده بندی کنگره	: QC ۲۵۴ / ۲ / ص ۴ / ۹۰۱۶
رده بندی دیویی	: ۵۳۶:
شماره ی کتابشناسی ملی	: ۱۰۶۳۰۸۲

فهرست مطالب

مقدمه	۱۱
-------	----

فصل اول

دما و روش اندازه گیری آن

دما	۱۵
روش اندازه گیری دما	۱۶
وسیله ی اندازه گیری دما	۱۸
روش مدرّج کردن دماسنج	۱۹
مقیاس های دماسنجی	۲۰
دماسنج ترموکوپل (ترموالکتریک)	۲۷
دماسنج نوری	۲۹
دماسنج پزشکی	۳۰
دماسنج ماکزیمم و مینیمم (فرینه)	۳۱
تمرین های فصل اول	۳۴

فصل دوم

آثار گرما

گرما	۳۵
واحدهای اندازه گیری گرما	۳۶

۳۷	روش اندازه‌گیری گرما
۴۰	قانون دولن و پتی
۴۱	دمای تعادل
۴۲	آثار گرما
۴۲	انبساط
۴۳	۱ - انبساط جامدات
۴۶	تنش گرمایی
۵۱	۲ - انبساط مایعات
۵۴	رابطه‌ی چگالی مایع با دما
۵۶	انبساط غیرعادی آب
۵۸	تغییر حالت
۵۸	۱ - ذوب
۶۲	۲ - انجماد
۶۳	۳ - تبخیر
۶۶	تبخیر سطحی
۶۸	۴ - میعان
۶۹	فشار و دمای بحرانی
۷۰	رطوبت
۷۲	تمرین‌های فصل دوم

فصل سوم

انتقال گرما

۷۵	۱ - رسانش
----	-----------

آهنگ انتقال گرما توسط یک سطح از طریق رسانش	۷۸
آهنگ انتقال گرما از یک سطح مرکب از طریق رسانش	۷۹
۲ - جریان همرفتی (کنوکسیون)	۸۱
آهنگ انتقال گرما از یک سطح به یک سیال از طریق کنوکسیون	۸۲
۳ - تابش	۸۴
قانون استفان	۸۶
قانون کیریشف	۸۸
تمرین‌های فصل سوم	۸۹

فصل چهارم

قوانین گازها

۱ - رابطه‌ی فشار و حجم گاز در دمای ثابت	۹۴
۲ - رابطه‌ی حجم و دمای گاز در فشار ثابت	۹۶
۳ - رابطه‌ی فشار و دمای گاز در حجم ثابت	۹۹
قانون عمومی گازها	۱۰۳
معادله‌ی حالت گاز کامل	۱۰۵
رابطه‌ی چگالی گاز کامل با فشار و دما	۱۰۶
فشار مخلوط چند گاز (قانون دالتون)	۱۰۷
معادله‌ی حالت گاز واقعی	۱۰۹
نظریه‌ی مولکولی مواد	۱۱۱
نظریه‌ی جنبشی گازها	۱۱۲
تمرین‌های فصل چهارم	۱۱۸

فصل پنجم

فرایندهای ترمودینامیکی - قانون اول ترمودینامیک

۱۲۳	فرایندهای ترمودینامیکی
۱۲۴	کار در ترمودینامیک
۱۲۸	انرژی درونی
۱۲۹	قانون اول ترمودینامیک
۱۳۲	فرایندهای خاص
۱۳۲	الف - فرایند هم حجم (ایزوکور)
۱۳۶	ب - فرایند هم فشار (ایزوبار)
۱۴۰	ج - فرایند هم دما (ایزوترم)
۱۴۲	د - فرایند بی دررو (آدیاباتیک)
۱۴۸	چرخه
۱۴۹	تمرین‌های فصل پنجم

فصل ششم

ماشین‌های گرمایی - قانون دوم ترمودینامیک

۱۵۴	ماشین‌های گرمایی
۱۵۶	ماشین بخار
۱۵۹	موتور بنزینی
۱۶۲	بازده ماشین بخار (ماشین گرمایی)
۱۶۴	بازده موتور بنزینی
۱۶۶	یخچال
۱۶۷	ضریب عمل کرد یخچال

۱۶۹	قانون دوّم ترمودینامیک
۱۷۱	چرخه‌ی کارنو
۱۷۲	بازده چرخه‌ی کارنو
۱۷۴	آنتروپی
۱۸۰	تمرین‌های فصل ششم
۱۸۲	فهرست منابع و مآخذ

www.ketab.ir

مقدمه

کتاب حاضر شامل مطالبی در زمینه‌ی گرما و آثار آن بر روی اجسام و همچنین مطالبی در مورد مبانی ترمودینامیک است که در قالب ۶ فصل در اختیار علاقه‌مندان قرار گرفته است.

مطالب کتاب با توجه به نیاز دانش‌جویان رشته‌های مختلف فنی و -حرفه‌ای و مطابق با سرفصل‌های مشخص شده برای درس فیزیک حرارت در آموزشکده‌های فنی و حرفه‌ای و در سطح دوره‌ی کاردانی تدوین گردیده و سعی شده است ارتباط و پیوستگی بین مطالب حتی -المقدور رعایت شود.

حجم مطالب هر فصل با توجه به ساعات پیش‌بینی شده برای تدریس آن از طرف شورای عالی برنامه‌ریزی تعیین گردیده است. برای فهم بیشتر مطالب و کسب مهارت‌های لازم، علاوه بر ذکر مثال‌های مناسب، تعدادی سؤال و مسأله نیز در آخر هر فصل آورده شده است.

با توجه به این که دانش‌جویان آموزش‌شده های فنی و حرفه‌ای اغلب از میان هنرجویان هنرستان‌ها و دانش‌آموزان فنی و حرفه‌ای و کاردانش انتخاب می‌شوند و نیز با اعتقاد به این که مطالب علمی هرچه ساده‌تر بیان شود، اهمیت و ارزش آن بیش‌تر مورد توجه قرار می‌گیرد، سعی شده است تا حد امکان مطالب به صورت بسیار ساده و روان بیان شود، به طوری که احتیاج به اطلاعات ریاضی سطح بالا و دور از فهم دانش‌جویان نداشته باشد و بتواند مورد استفاده دانش‌آموزان دبیرستان‌ها و مراکز پیش‌دانشگاهی نیز قرار گیرد.

مطالب کتاب به گونه‌ای تنظیم شده است که خوانندگان گرامی خود، بتوانند به تنهایی و بدون احتیاج به معلم، از آن استفاده کنند و مسائل آن را حل نمایند.

در بیان مطالب و قوانین، بیش‌تر از واحدهای دستگاه SI استفاده شده است، ولی در بعضی از موارد به واحدهای دستگاه انگلیسی که رایج‌تر و متداول‌تر هستند نیز اشاره شده است.

از آن‌جا که هیچ تألیفی بدون نقص و اشکال نخواهد بود، ضمن پوزش از نقایص و ایرادهای احتمالی، از کلیه هم‌کاران و دانش‌جویان عزیز درخواست می‌شود نظرات، پیشنهادات و موارد اصلاحی خود را از طریق ناشر در اختیار مؤلف قرار دهند.

نگارنده در پایان بر خود لازم می‌داند از همه‌ی کسانی که به هر نحوی در آماده‌سازی کتاب حاضر تلاش نموده‌اند، به‌ویژه از مدیریت محترم دفتر پژوهش و نشر سهروردی که علاوه بر آن که در هرچه بهتر عرضه کردن کتاب از هیچ کوششی دریغ ننموده، کار ویرایش ادبی آن را

نیز بر عهده داشته‌اند تشکر و قدردانی نماید. همچنین لازم است از سرکار خانم مهندس مریم صدری نیز که بخشی از کار حروف‌نگاری و آماده‌سازی شکل‌های کتاب را بر عهده داشته‌اند تشکر و قدردانی نمایم.

علیرضا صدری

بهار ۸۶