

ترمودینامیک کاربردی

تالیف:

عباس عباسی

۱۳۹۴

سرشناسه : عباسی، عباس، ۱۳۵۵ -

عنوان و نام پدیدآور : ترمودینامیک کاربردی / مولف عباس عباسی؛ به سفارش دانشگاه علمی کاربردی مراغه .

مشخصات نشر : مراغه : عباس عباسی ، ۱۳۹۴.

مشخصات ظاهری : ۱۴۰ ص. : جدول، نمودار. : ۲۱×۲۹ س.م.

شابک : ۳-۰۱۳۱-۰۴-۶۰۰-۹۷۸

وضعیت فهرست نویسی : فیا

موضوع : ترمودینامیک -- راهنمای آموزشی (عالی)

موضوع : ترمودینامیک : مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)

شناسه افزوده : مرکز آموزش عالی علمی- کاربردی مراغه

رده بندی کنگره : ۱۳۹۲ ۴ت/ع ۳۱۱/۶ QC

رده بندی دیویی : ۶۲۱/۴۰۲۱

شماره کتابشناسی ملی : ۳۳۰۱۲۲۲

ترمودینامیک کاربردی

ناشر : مولف

تألیف : عباس عباسی

سال نشر : ۱۳۹۴ - مراغه

تعداد صفحات : ۱۴۰ صفحه - رحلی

شمارگان : هزار نسخه

نوبت چاپ : اول

قیمت : ۱۵۰۰۰ تومان

شماره ی شابک : ۳-۰۱۳۱-۰۴-۶۰۰-۹۷۸

فهرست

	مقدمه	
۷	تعاریف مفاهیم اساسی	فصل اول
۱۰	حالت های ماده	
۱۰	معادله حالت گازها	
۱۰	گاز کامل	
۱۲	انحراف از حالت گاز کامل	
۱۴	مخلوط گازها - قانون گاس	
۱۶	مسائل فصل اول	
۱۷	ماده خالص	فصل دوم
۱۹	تحلیل بیشتر نمودار $(T - v)$ ماده خالص	
۲۱	نمودار $(P - T)$ آب	
۲۲	کیفیت بخار و تعیین حجم مخصوص در یک دو فاز	
۲۷	درون یابی از جد اول	
۳۰	مسائل فصل دوم	
۳۱	فرآیندهای ترمودینامیکی	فصل سوم
۳۱	کار در فرآیندهای ترمودینامیکی	
۳۲	فرآیندهای خاص ترمودینامیکی	
۳۲	الف) فرآیند هم حجم	
۳۵	ب) فرآیند هم فشار	
۳۹	ج) فرآیند هم دما	
۴۱	د) فرآیند بی دررو	
۴۵	ه) فرآیند پلی تروپیک	
۴۹	مسائل فصل سوم	
۵۱	قانون اول ترمودینامیک	فصل چهارم
۵۱	چرخه (سیکل)	
۵۲	محاسبه کار در چرخه	
۵۴	قانون اول ترمودینامیک	

۵۵	قانون اول ترمودینامیک برای سیستم بسته	
۵۷	قانون اول ترمودینامیک و انرژی داخلی	
۵۸	قانون اول ترمودینامیک و فرآیند های خاص	
۶۲	آنتالپی	
۶۴	آنتالپی در فرآیند هم فشار	
۶۴	آنتالپی و گرمای نهان تبخیر	
۶۶	آنتالپی، انرژی داخلی و ظرفیت های گرمایی ویژه	
۶۷	آنتالپی، انرژی داخلی و ضریب اتمیسته	
۶۸	قانون اول ترمودینامیک در حجم کنترل	
۶۹	فرآیند حالت پایدار - جریان پایدار (SSSF)	
۷۰	فرآیند حنّاق و ضریب ژول - تامسون	
۷۱	فرآیند حالت متساوی - جریان یکنواخت (USUF)	
۷۴	مسائل فصل چهارم	
۷۵	قانون دوم ترمودینامیک	فصل پنجم
۷۵	تعریف مفاهیم	
۷۷	بیان قانون دوم ترمودینامیک	
۷۷	بیان کلونین - پلانک	
۷۸	بیان کلاوسیوس	
۷۸	هم ارزی بیان کلونین - پلانک و بیان کلاوسیوس	
۷۹	فرآیند بازگشت پذیر	
۸۲	نامساوی کلاوسیوس	
۸۲	آنتروپی	
۸۴	آنتروپی در انواع فرآیند های برگشت پذیر	
۸۶	ارتباط آنتروپی با انرژی داخلی و آنتالپی	
۸۷	فرآیند برگشت پذیر گاز ایده آل	
۹۱	تغییر آنتروپی در جامدات و مایعات	
۹۲	تغییر آنتروپی در فرآیند های برگشت ناپذیر	
۹۳	اصل افزایش آنتروپی	
۹۶	مسائل فصل پنجم	
۹۷	سیکل های توان و تبرید	فصل ششم
۹۷	سیکل های تولید قدرت	
۹۸	سیکل توان و رانندومان سیکل	
۹۹	کاربرد دیاگرام (T - S) در رانندومان سیکل توان	
۱۰۱	سیکل رنکین	

۱۰۴	عوامل موثر بر سیکل رنکین
۱۰۶	سیکل رنکین و سیکل گرمایش مجدد
۱۰۷	سیکل کارنو
۱۰۸	راندومان سیکل کارنو
۱۱۰	سیکل استاندارد هوایی
۱۱۰	سیکل اتو
۱۱۳	سیکل استاندارد دیزل
۱۱۶	سیکل استرلینگ
۱۱۷	سیکل اریکسون
۱۱۸	سیکل برایتون
۱۲۱	فشار موثر متوسط سیکل
۱۲۱	سیکل تبرید
۱۲۲	سیکل تبرید تراکمی بخار
۱۲۴	سیکل تبرید کالز
۱۲۴	ضریب عملکرد، شاخص عملکردی سیکل تبرید
۱۲۶	استفاده از سیکل تبرید برای گرمایش
۱۲۸	مسائل فصل ششم
۱۲۹	
۱۳۹	

پیوست

منابع

مقدمه

با گسترش مکانیکی شدن کارها در قرون اخیر، ماشین هایی چون ماشین بخار به وجود آمد که برای تبدیل انرژی گرمایی به توان مکانیکی به کار می رفت و از بررسی این ماشین های گرمایی، ترمودینامیک پدید آمد. ترمودینامیک از همان آغاز، به سرعت توسعه یافت و رفته رفته پایه های آن مستحکم شد و حیطه کاربرد آن فراتر از مهندسی ماشین های گرمایی شد. در حال حاضر کاربرد آن را می توان در هر علمی که با گرما و یا توان مکانیکی و تولید قدرت سر و کار دارد، مشاهده نمود. به طور کلی، قوانین ترمودینامیک را می توان در هر فرآیندی که دما یا گرما نقشی مهمی در آن داشته باشد به کار برد. با پیشرفت های اخیر این علم، شاهد به وجود آمدن انواع ماشین های گرمایی مدرن همچون خودرو های پیشرفته، نیروگاه های عظیم، انواع وسایل تبرید و سرمایشی هوشمند و تهریه مطبوع و غیره هستیم. همچنین با مطرح بودن بحران انرژی و استفاده هرچه بهتر از انرژی، بر اهمیت مطالعه این شاخه افزوده می شود.

هدف از نگارش این کتاب، خود منابع کافی در مقطع کاردانی بود که بتوان با دوری جستن از ریاضیات پیشرفته مفاهیم اساسی این علم را به دانشجویان این مقطع آموزش داد. در نگارش آن سعی کرده ام از مفاهیم اساسی در حیطه مهندسی مکانیک و مکانیک خودرو به شکل مبانی آتی آنچه مرسوم است استفاده کنم. همچنین با آوردن مثالهای حل شده مختلف، درک دانشجویان را از مفاهیم ساده تر سازم. این مجموعه بر اساس سرفصل های یک درس دو واحدی بنام ترمودینامیک مصوب وزارت علوم گردآوری شده و حاصل درس چندین ساله در دانشگاه ها و مراکز علمی مراغه می باشد. در فصل اول آن مفاهیم اساسی در این علم تعریف شده است و در ادامه به بررسی گاز ایده آل پرداخته شده است. فصل دوم در مورد ماده خالص بحث می کند و ویژگیهای آن را در حالت های مختلف بررسی می نماید. در فصل سوم با تعریف فرآیندها به بررسی انواع آنها پرداخته و با استفاده از آنها به محاسبه کار و گرما پرداخته می پردازد. فصل چهارم با بیان قانون اول ترمودینامیک آغاز می شود. قانونی که رابطه بین کار و گرما را بیان می کند و در ادامه با بحث آنتالپی و چند مثال خاتمه می یابد. فصل پنجم قانون دوم ترمودینامیک را بررسی می کند قانونی که شرایط امکان تبدیل گرما به کار را مورد مطالعه قرار می دهد و در ادامه با بررسی آنتروپی و چند مثال به پایان می رسد. در آخرین فصل به بررسی چرخه رانکین با معرفی سیکل های توان و تبرید به بررسی انواع سیکل های تولید قدرت و سیستم های سرمایشی می پردازد. نهایتاً برای هر فصل برای دانشجویان علاقمند به این علم تعدادی تمرین همراه با جواب نهایی قرار داده شده است.

در پایان از همسر و فرزندانم که مرا در نگارش این مجموعه با صبر و شکیبایی همراهی نمودند تقدیر و تشکر می کنم. همچنین از خانم غفاری که در تایپ و رسم شکلها زحمات فراوانی متحمل شده اند، نیز از ریاست محترم مرکز علمی کاربردی مراغه آقای تدین و همکاران مرکز که در چاپ این مجموعه نهایت همکاری را داشته اند تشکر و قدردانی می کنم. ضمناً هیچ مجموعه ای خالی از اشکال نیست لذا از کلیه خوانندگان این مجموعه درخواست دارم در صورت مشاهده هر گونه قصور یا اشکال یا هرگونه پیشنهاد مرا به آدرس ایمیل abbasisci@gmail.com در جریان قرار دهند. قبلاً از توجه شما تشکر می کنم.

عباس عباسی

بهار ۱۳۹۱ مراغه