

تئوری و مسائل

انتقال حرارت

ویراست دوم

دکتر دونالددارن.ار.پیتس

استاد ممتاز مکانیک و هوا فضا و علوم مهندسی در

دانشگاه تنسی

دکتر ای.م.سوم

ریاست دانشگاه صنعتی تنسی

از سری کتابهای شومز



دانشگاه شهید بهشتی

نام کتاب: تئوری و مسائل انتقال حرارت

نویسنده: دکتر دونالد آر. پیتس و دکتر ای سیسوم

مترجم: مهندس حسن محمدی

ویراستار و طراح جلد و متن کتاب: علیرضا فرهمند زادگان

سال چاپ: دوم ۱۳۹۹

شمارگان: ۱۰۰ جلد

قیمت: ۱۰۰۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۲۱۵-۴۳-۳

حق چاپ برای نشر دانشگاهی فرهمند محفوظ می‌باشد.

نشانی: تهران، میدان انقلاب - ساختمان ۱۳۲۰ - طبقه زیر

تلفن: ۶۶۹۵۳۷۷۴ - ۶۶۹۵۳۷۷۳

سرشناسه	: پیتس، دونالد
	: R. Pitts, Donald
عنوان و نام پدیدآور	: تئوری و مسائل انتقال حرارت/ دونالد آر. پیتس، ای. سیسوم؛ مترجم: حسن محمدی.
مشخصات نشر	: تهران: نشر دانشگاهی فرهمند، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۳۷۸ ص.: مصور، جدول، نمودار؛ ۲۳ × ۲۹
فروست	: ... سری کتاب‌های شومز.
شابک	: ۱۲۰۰۰۰ ریال: ۹۷۸-۶۰۰-۶۲۱۵-۴۳-۳
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
یادداشت	: عنوان اصلی: Schaum's outline of theory and problems of heat transfer, 2nd, ed, c1998.
یادداشت	: کتاب حاضر با عنوان "تئوری و مسائل انتقال حرارت" با ترجمه حسن محمدی، مهندس، ویراستار، علیرضا فرهمند زادگان و مجید عمیدپور توسط انتشارات تابهار در سال ۱۳۹۰ فیا گرفته است.
یادداشت	: کتابنامه.
عنوان دیگر	: تئوری و مسائل انتقال حرارت.
موضوع	: گرما - انتقال
موضوع	: گرما - انتقال - مسائل، تمرین‌ها و غیره
شناسه افزوده	: سائیسوم، لیتن ای.
شناسه افزوده	: Sissom, Leighton E
شناسه افزوده	: محمدی، حسن، ۱۳۵۳ - مترجم
رده بندی کنگره	: QC۷۹۱۳۹۱
رده بندی دیویی	: ۶۲۱/۴۰۲۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۷۷۲۸۲۷۲
تاریخ درخواست	: ۱۳۹۳/۰۱/۲۳
تاریخ پاسخگویی	:
کد پیگیری	: ۷۷۲۷۷۷۹

مقدمه

در این کتاب نیز همانند ویراست اول این کتاب و نیز تملی کتابهای سری شومز، اهداف ذیل را دنبال می شود ۱- ارائه خودآموز و مستقل و یا ۲- یک کتاب کمک درسی برای دانشجویان درس انتقال حرارت در دوره کارشناسی و کارشناسی. برای نیل به این اهداف دوگانه باید چندین عامل مدنظر قرار گیرد. یکی از این عوامل استدلال قدیمی مربوط به ماهیت کار یعنی مشتقات ریاضی معادلات آهنگ انتقال حرارت و کاربردهای معادلات تجربی است. همچنین همانند ویراست اول معتقدیم که در اینجا نیز به نوعی موازنه میان این دو روش دست یافتیم.

عمل مهم دیگر انتخاب یک سیستم احاد است. سیستم احاد باید با دیگر کتابهای انتقال حرارت هماهنگ باشد. اغلب کتابهای انتقال حرارت (اگر نگوئیم همه) از سیستم احاد بین المللی SI استفاده می کنند. طبق ضوابط باید تملی نشریات این ترجمان از اول جولای ۱۹۷۴ از سیستم احاد SI استفاده کنند. اما بدلیل روند کند تبدیل سیستم احاد انگلیسی، دانشجویان باید با هر دو سیستم آشنا باشند. در این کتاب ما ۲۰۸ مسأله حل شده دارای واحد و ۶۳ مسأله حل شده بدون واحد داریم. درصد واحدی SI به انگلیسی در این کتاب ۷۵ به ۲۵ است در حالیکه در ویراست اول این نسبت ۴۰ به ۶۰ بود. در این کتاب به اندازه کافی از احاد انگلیسی استفاده کرده ایم تا نیاز دانشجویان و اساتید به احاد انگلیسی و واحدها رفع شود. در این راستا از یک روش بسیار مفید برای بدست آوردن مقادیر استفاده شده است. اساساً در این کتاب یک جدول بسیار کامل برای هر دو سیستم احاد گنجانده شده است.

با آنکه اطلاعات در حوزه انتقال حرارت به سرعت در حال رشد هستند، ما در این کتاب عمدتاً روش های رایج و آشنا را برای هر کدام از موضوعات فرعی این مبحث در نظر می گیریم. در اغلب حوزه ها ما از این مهم اطلاع داریم که روابط تجربی جدیدتر نتایجی می دهند که بسیار نزدیک به روش های قدیمی تر است. بر این اساس در هر جا که مناسب باشد از روش های ساده تر استفاده شده است.

همانند ویراست اول در این کتاب نیز همان روشی را پی می گیریم که در آن هر فصل با توضیح نحوه انتقال حرارت یا موضوعات آن فصل آغاز می شود. تأکید ما در این سبب بیشتر روی مسایل حل شده ای است که بسیار اهمیت دارند توجه داشته باشید که در فصل ۵ به موضوعات مربوط به مکانیک سیالات نیز اشاره شده است. هر چند همه کتابهای انتقال حرارت اینگونه نیستند اما این کتاب بوسیله بیشتر اشخاصی که در مورد مکانیک سیالات چیزی نمی دانند نیز قابل استفاده است. این موضوع بسیار حائز اهمیت است و در واقع برای درک مطالب فصول ۶، ۷ و ۸ و تا اندازه کمتری برای درک مطالب فصل ۱۰ ضروری است.

خلاصه اینکه در هر فصل ما ۱- خلاصه ای از موضوعات اصلی را با تأکید بر جنبه تئوری آن، تحلیل و تجربیات مهم برای آن موضوع را ارائه می کنیم. ۲- مجموعه ای کامل از مسایل حل شده عملی و تئوری شامل ترکیبی از چند سیستم احاد ارائه می کنیم. و در نهایت ۳- مجموعه ای از مسائل تکمیلی حل نشده (معمولاً با پاسخ) ارائه می گردد که هدف از آن تقویت دانشجویان و ایجاد فرصت خود ارزیابی است.

ما معتقدیم که این کتاب پاسخگوی نیاز به یک متن برای خودارزیابی دانشجویان و اساتید در این حوزه است و نیز کتاب کمک درسی مناسبی برای دانشجویان دوره‌های کاردانی و کارشناسی می‌باشد. آرزو مندیم که خوانندگان گرامی نهایت استفاده را از این کتاب بکنند. در پایان لازم می‌دانیم که از کمک و همکاری خاتم مری لوبیگ گیلز از نشر مک گروهیل تشکر کنیم چرا که بدون حسن توجه ایشان این کتاب به سرانجام نمی‌رسید. همچنین مراتب تشکر و امتنان خود را از خاتم جاتین جنینگس به خاطر تایپ متن کتاب ابراز می‌داریم.

دکتر دونالد آرپیش

دکتر ای‌سیسوم

www.ketab.ir

فهرست

فصل ۱ مقدمه	۹
۱-۱ وضعیت هدایت	۹
۱-۲ همرفت	۹
۱-۳ تشعشع	۱۰
۱-۴ خواص مواد	۱۰

فصل ۲ هدایت پایدار یک بُعدی	۲۵
۲-۱ مقدمه	۲۵
۲-۲ معادله عمومی انرژی در حالت انتقال حرارت با وضعیت هدایت	۲۵
۲-۳ دیوار مسطح: دمای سطح ثابت	۲۷
۲-۴ سیستم‌های شعاعی: دمای سطح ثابت	۲۸
۲-۵ دیوار مسطح: ضریب هدایت حرارتی متغیر	۲۹
۲-۶ سیستم‌های تولید حرارت	۲۹
۲-۷ شرایط مرزی همرفت	۳۱
۲-۸ انتقال حرارت از دیوار به سیال	۳۴

فصل ۳ هدایت پایدار چند بُعدی	۶۵
۳-۱ مقدمه	۶۵
۳-۲ راه حل‌های تحلیلی	۶۵
۳-۳ ضریب شکلی هدایت	۶۸
۳-۴ تحلیل عددی	۷۰

فصل ۴ انتقال حرارت متغیر با زمان	۹۷
۴-۱ مقدمه	۹۷
۴-۲ عدد بیوت و فوریه	۹۷
۴-۳ تحلیل تجمعی	۹۸
۴-۴ سیستم یک بُعدی: دمای سطح ثابت	۹۹
۴-۵ سیستم‌های یک بُعدی: شرایط مرزی همرفت	۱۰۱
۴-۶ راه حل‌های نموداری شرایط مرزی همرفت	۱۰۲
۴-۷ سیستم‌های چند بُعدی	۱۰۸
۴-۸ آنالیز عددی	۱۰۹

فصل ۵ مکانیک سیالات	۱۳۳
---------------------	-----

۱۳۳	۵-۱ استاتیک سیال
۱۳۴	۵-۲ دینامیک سیالات
۱۳۷	۵-۳ بقاء جرم
۱۳۸	۵-۴ معادله حرکت در امتداد خط سیلان یا استریم لاین
۱۳۹	۵-۵ بقاء انرژی

۱۵۵	فصل ۶ همرفت اجباری: جریان آرام
۱۵۵	۶-۱ لایه مرزی هیدرو دینامیک (هم‌دما): صفحه تخت
۱۶۰	۶-۲ لایه مرزی حرارتی: صفحه تخت
۱۶۲	۶-۳ جریان لوله همرفت
۱۶۵	۶-۴ انتقال حرارت در جریان لوله
۱۶۸	۶-۵ خلاصه دماها برای تعیین خواص

۱۹۵	فصل ۷ همرفت اجباری: جریان متلاطم
۱۹۵	۷-۱ معادلات حرکت
۱۹۸	۷-۲ تشابه انتقال حرارت و اصطکاک پوسته: تشابه رینولدزها
۱۹۸	۷-۳ جریان روی یک صفحه تخت
۲۰۱	۷-۴ جریان در لوله‌ها
۲۰۶	۷-۵ جریان خارجی اجسام مغزوفه
۲۱۱	۷-۶ انتقال حرارت به فلزات مایع

۲۳۳	فصل ۸ همرفت طبیعی
۲۳۳	۸-۱ صفحه تخت عمودی
۲۳۸	۸-۲ روابط تجربی: سطوح هم‌دما
۲۳۹	۸-۳ همرفت آزاد در فضاهای بسته
۲۴۳	۸-۴ همرفت اجباری و آزاد مختلط (مربک)
۲۴۴	۸-۵ روابط جدید

۲۵۷	فصل ۹ جوشیدن و میعان
۲۵۷	۹-۱ پدیده جوشیدن
۲۵۸	۹-۲ جوشیدن حوضچه‌ای یا استخری
۲۶۱	۹-۳ جوشیدن جریانی (همرفت)
۲۶۲	۹-۴ جوشش لایه‌ای

۲۸۲	فصل ۱۰ مبدل‌های حرارتی
۲۸۲	۱۰-۱ انواع مبدل‌های حرارتی

۲۸۳.....	۱۰-۲ محاسبات انتقال حرارت.....
۲۸۷.....	۱۰-۳ کارایی میدل حرارتی (روش NTU).....
۲۸۸.....	۱۰-۴ ضرایب رسوب.....

فصل ۱۱ تشعشع..... ۳۰۳

۳۰۳.....	۱۱-۱ مقدمه.....
۳۰۳.....	۱۱-۲ خواص و تعاریف.....
۳۰۵.....	۱۱-۳ تشعشع جسم سیاه.....
۳۰۷.....	۱۱-۴ سطوح واقعی و جسم خاکستری.....
۳۱۰.....	۱۱-۵ تبادل اشعه: سطوح سیاه.....
۳۱۷.....	۱۱-۶ تبادل تشعشع: سطوح خاکستری.....
۳۲۱.....	۱۱-۷ ویژگی از تشعشع.....
۳۲۳.....	۱۱-۸ تشعشع توام با گاز و بخار.....

پیوست A..... ۳۴۳

۳۴۳.....	جدول A-1- ضرایب تبدیل واحدها.....
۳۴۴.....	جدول A-2- ضرایب تبدیل واحدهای ترکیبی.....

پیوست B..... ۳۴۷

۳۴۷.....	شکل B-1- لزجت دینامیکی (مطلق) مایعات.....
۳۴۸.....	شکل B-2- لزجت سینماتیک مایعات.....
۳۴۹.....	شکل B-3- نسبت ضریب هدایت حرارتی بخار k به مقدار 1 در فشار بحرانی.....
۳۵۰.....	شکل B-4- نمودار روابط تعمیم یافته لزجت دینامیکی گازها در فشارهای بالا.....
۳۵۱.....	جدول B-1 (SI) خواص فلزات (واحدهای SI).....
۳۵۴.....	جدول B-2 (SI) خواص غیر فلزات.....
۳۵۷.....	جدول B-3 (SI) خواص مایعات در حالت اشباع.....
۳۶۰.....	جدول B-4 (SI) خواص گازها در فشار جو.....
۳۶۳.....	جدول B-1 (Engl) خواص فلزات.....
۳۶۶.....	جدول B-2 (Engl) خواص غیر فلزات.....
۳۶۸.....	جدول B-3 (Engl) خواص مایعات در حالت اشباع.....
۳۷۲.....	جدول B-4 (Engl) خواص گازها در فشار جو.....
۳۷۶.....	جدول B-5 (Engl) ثابت‌های بحرانی و وزن مولکولی گازها.....