

نظریه و مسائل

# انتقال حرارت

---

تالیف

دونالد پیتز - لیتون ای سیزوم

ترجمه

حسین خوش نظر - غلامرضا صالحی

بهرام قربانی



سرشناسه :	پیتز، دونالد
عنوان و نام پدیدآور :	<b>Pitts, Donald R</b>
مشخصات نشر :	نظریه و مسائل انتقال حرارت/تالیف دونالد پیتز، لیتون ای سیزوم؛ ترجمه حسین خوش نظر، غلامرضا صالحی، بهرام قربانی
مشخصات ظاهری :	تهران: تایماز؛ ۱۳۹۰
شابک :	ص: ۳۵۵، جدول، نمودار؛ ۲۲×۲۹ س م
وضعیت فهرست نویسی :	۵-۵۳-۵۷۰۳-۶۰۰-۹۷۸
یادداشت :	فیبیا
یادداشت :	عنوان اصلی ۱۹۹۸ 2nd ed <b>Schaum's Outline of Theory and Problems of Heat Transfer</b>
عنوان دیگر :	کتاب حاضر با عناوین "تئوری و مسائل انتقال حرارت <b>Theory &amp; Problems of heat transfer</b> شامل ۲۹۶ مساله حل شده و ۱۰۱ مساله تکمیلی" و "تئوری و مسائل انتقال حرارت" نیز منتشر شده است.
عنوان دیگر :	تئوری و مسائل انتقال حرارت <b>Theory &amp; Problems of heat transfer</b> شامل : ۲۹۶ مساله حل شده و ۱۰۱ مساله تکمیلی
عنوان دیگر :	تئوری و مسائل انتقال حرارت
موضوع :	گرما -- انتقال
موضوع :	گرما -- انتقال -- مسائل، تمرین ها و غیره
شناسه افزوده :	سایسوم، لیتن ای
شناسه افزوده :	<b>Sissom, Leighton E</b>
شناسه افزوده :	خوش نظر، حسین، ۱۳۵۸- مترجم
شناسه افزوده :	صالحی، غلامرضا، ۱۳۵۹- مترجم
شناسه افزوده :	قربانی، بهرام، ۱۳۶۵- مترجم
رده بندی کنگره :	۱۳۹۰ ۹ت۹/پ۳۲۰/ QC
رده بندی دیویی :	۶ ۲۱/۴۰۲۲۰۷۶
شماره کتابشناسی ملی :	۲۳۰۴۷۰۱

## انتشارات تایماز

### نظریه و مسائل انتقال حرارت

www.kitabchi.ir	ناشر :	تایماز
	مؤلف :	دونالد پیتز، لیتون ای سیزوم
	مترجم :	حسین خوش نظر، غلامرضا صالحی، بهرام قربانی
	حروفچینی :	گروه فنی تایماز ۶۶۹۷۲۰۵۴
	مدیر اجرایی :	فراهیم جمالی
	چاپ و صحافی :	جمالی
	شمارگان :	۵۰۰
	قیمت :	
	شابک :	۵-۵۳-۵۷۰۳-۶۰۰-۹۷۸
	حق چاپ محفوظ و متعلق به انتشارات تایماز می باشد .	



آدرس: تهران - خیابان انقلاب - خیابان فخررازی - خیابان وحید نظری غربی - پلاک ۸۵ - طبقه ۳

تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۰۲۷۴۴ موبایل: ۰۹۱۲۷۲۴۴۵۳۵ ایمیل: taymazpub@yahoo.com صندوق پستی: ۱۳۱۴۵-۶۴۸ تهران taymazpub@gmail.com تلگرام: ۰۲۱-۶۶۹۷۲۰۵۴ ۰۹۱۴۴۰۹۹۷۵۸

## مقدمه مترجمین

حمد و سپاس مخصوص خداوند باریتعالی است که بر بندگان خود منت نهاده و آنان را به زینت ایمان و معرفت آراسته و نعمت وجود علم خود را چونان نگین درخشان سرلوحه وجود خودشان ساخته است.

اکنون زمان آن فرا رسیده که دانشجویان عزیز بر توانایی علمی و عملی خود افزوده و همگام با عصر جدیدی که در پیش دارند به سمت پیشرفت و تعالی حرکت نمایند. برای حل مشکلات علمی و صنعتی کشور نیز باید اساتید و مهندسیین به اصول علمی مجهز گردند که این مهم نیز بدون شناخت کمبودهای علمی و فنی مسیر نخواهد بود.

از آنجایی که متون فارسی و ترجمه شده در زمینه انتقال حرارت ناکافی و بعضاً هم مربوط به سال‌های قبل بوده، لذا خود را ملزم دانسته‌ایم تا متون جدید و مناسبی را ترجمه یا تالیف کرده و در اختیار دانشجویان عزیز و علاقمند به این موضوع قرار دهیم. کتاب حاضر ترجمه کامل متن انتقال حرارت اثر مولفین عالیقدر Donald Pits, Leighton Sissom بر اساس ویرایش دوم آن، منتشره در سال ۱۹۹۸ است.

این کتاب در نوع خود یک کتاب نمونه و کم نظیر انتقال حرارت است. ارائه مطالب آن همراه با مثال‌های مناسب و اشکال گوناگون، مخصوصاً ارتباط اشکال با موضوعات روزمره زندگی مزیت خاصی به آن داده است.

در ترجمه این کتاب سعی شده تا با رعایت امانت، تا آنجا که در توان بوده سلیقه و ذوق دانشجویان ایرانی را در تعقیب مطالب در نظر بگیریم، کتاب حاضر به منظور تدریس در دوره‌های کارشناسی دانشجویان رشته‌های مهندسی مکانیک، انرژی، شیمی، پلیمر و ... تدوین شده است.

نظر به این که کتاب حاضر نیز مانند تمام آثار و مصنوعات زائیده اندیشه بشری، خالی از اشکالات نخواهد بود، از اساتید و دانشجویان گرامی استدعا داریم که در صورت برخورد به معایب و نارسایی‌های موجود در چاپ اول، که ممکن است از نظر دور مانده باشند، اطلاع دهند تا در چاپ بعدی رفع گردند.

حسین خوش نظر - غلامرضا صالحی

بهرام قربانی

# فهرست مندرجات

۵	مقدمه	۱
۵	۱.۱ رسانش	۱.۱
۶	۲.۱ جابه‌جایی	۲.۱
۶	۳.۱ تشعشع	۳.۱
۷	۴.۱ خواص ماده	۴.۱
۱۱	۵.۱ واحدها	۵.۱
۲۱	هدایت یک بعدی در حالت پایدار	۲
۲۱	۱.۲ مقدمه	۱.۲
۲۱	۲.۲ معادله کلی انرژی هدایتی	۲.۲
۲۳	۳.۲ دیوار صاف: سطوح دما ثابت	۳.۲
۲۴	۴.۲ سیستم‌های شعاعی: سطوح دما ثابت	۴.۲
۲۵	۵.۲ دیواره صاف: ضریب هدایت متغیر	۵.۲
۲۵	۶.۲ سیستم‌های با تولید حرارت	۶.۲
۲۷	۷.۲ شرایط مرزی جابه‌جایی	۷.۲
۳۰	۸.۲ انتقال حرارت از فین‌ها	۸.۲
۵۹	هدایت چند بعدی در حالت پایدار	۳
۵۹	۱.۳ مقدمه	۱.۳
۵۹	۲.۳ روش تحلیلی	۲.۳
۶۲	۳.۳ ضریب شکل هدایت	۳.۳
۶۴	۴.۳ تحلیل عددی	۴.۳
۸۹	هدایت یک بعدی در حالت پایدار	۴
۸۹	۱.۴ مقدمه	۱.۴
۸۹	۲.۴ عدد فوریه و بایوت	۲.۴

۳.۴	تحلیل ظرفیت حرارتی کلی	۹۰
۴.۴	سیستم‌های یک بعدی: سطح دما ثابت	۹۱
۵.۴	سیستم‌های یک بعدی: شرایط مرزی جابجایی	۹۳
۶.۴	حل نموداری: شرط مرزی جابجایی	۹۵
۷.۴	تحلیل عددی	۱۰۰
<b>۵ مکانیک سیالات</b>		
۱.۵	استاتیک سیالات	۱۲۵
۲.۵	دینامیک سیال	۱۲۶
۳.۵	بقای جرم	۱۳۰
۴.۵	معادله حرکت در طول خط جریان	۱۳۰
۵.۵	بقای انرژی	۱۳۱
<b>۶ جابجایی اجباری: جریان آرام</b>		
۱.۶	لایه مرزی هیدرودینامیکی (دما ثابت): صفحه تخت	۱۴۵
۲.۶	لایه مرزی گرمایی: صفحه تخت	۱۴۹
۳.۶	جریان در لوله دما ثابت	۱۵۲
۴.۶	انتقال حرارت در جریان داخل لوله‌ها	۱۵۴
۵.۶	خلاصه‌ای از دماها که برای تعیین خواص فیزیکی به کار می‌رود	۱۵۸
<b>۷ جابجایی اجباری: جریان آشفته</b>		
۱.۷	معادلات حرکت	۱۸۳
۲.۷	انتقال حرارت و اصطکاک سطحی: تشابه رینولدز	۱۸۶
۳.۷	جریان بر روی صفحه تخت	۱۸۷
۴.۷	جریان در داخل لوله‌ها	۱۸۹
۵.۷	جریان خارجی بر روی جسم‌های غوطه‌ور	۱۹۴
۶.۷	انتقال حرارت به فلزات مایع	۱۹۹
<b>۸ جابجایی طبیعی</b>		
۱.۸	صفحه تخت عمودی	۲۱۹
۲.۸	روابط تجربی: سطوح دما ثابت	۲۲۴
۳.۸	جابجایی آزاد در فضای بسته	۲۲۵
۴.۸	جابجایی اجباری و طبیعی ترکیبی	۲۲۹
۵.۸	روابط جدیدتر	۲۳۱

۲۴۱	۹ جوشش و تقطیر
۲۴۱	۱.۹ پدیده جوشش
۲۴۲	۲.۹ جوشش استخری
۲۴۵	۳.۹ جوشش جریان (جابجایی)
۲۴۸	۴.۹ تقطیر
۲۶۵	۱۰ مبدل‌ها
۲۶۵	۱.۱۰ انواع مبدل‌ها
۲۶۷	۲.۱۰ محاسبات انتقال حرارت
۲۷۰	۳.۱۰ تحلیل مبدل حرارتی به روش بازده (روش $NTU$ )
۲۷۴	۴.۱۰ ضریب کثیفی (Fouling factor)
۲۸۷	۱۱ تشعشع
۲۸۷	۱.۱۱ مقدمه
۲۸۸	۲.۱۱ خواص و تعاریف
۲۹۰	۳.۱۱ تشعشع جسم سیاه
۲۹۳	۴.۱۱ سطح واقعی و سطح خاکستری
۲۹۵	۵.۱۱ مبادله تابش بین سطوح سیاه
۳۰۲	۶.۱۱ مبادله انرژی تشعشعی: سطوح خاکستری
۳۰۶	۷.۱۱ سپر تشعشعی
۳۰۷	۸.۱۱ تشعشع در گازها و بخارها
۳۲۳	۱۲ پیوست