

فرانک پی. اینکروپرا

دیوید پی. دویٹ

تشریح کامل مسائل انتقال گرما

(جلد اول)

ترجمہ

بہتاش توکلی

مہران یاراحمدیان



انتشارات اندیشه خلاق

تشریح کامل مسائل انتقال گرما (جلد اول)

تألیف: فرانک پی. اینکروپرا - دیوید پی. دویت

ترجمه: بهتاش توکلی - مهران یاراحمدیان

حروفچینی و صفحه‌آرایی: خانم رهنما

طراح جلد: محمدرضا خرسندی

لیتوگرافی: نادر

چاپ و صحافی: رامین

ناظر فنی چاپ: صدیقه نویدل

نوبت چاپ: اول - پاییز ۱۳۸۴

تیراژ: ۲۲۰۰ نسخه

قیمت: ۴۱۰۰۰ ریال

شابک: 964-95573-6-9 / ۹۶۴-۹۵۵۷۳-۶-۹

«کلیه حقوق برای «مؤسسه کتاب وارش» محفوظ می‌باشد.»

Incropera, Frank p.

اینکروپرا، فرانک

تشریح کامل مسائل انتقال گرما (جلد اول) / فرانک پی. اینکروپرا، دیوید پی. دویت؛ ترجمه بهتاش توکلی، مهران یاراحمدیان. - تهران: اندیشه خلاق، ۱۳۸۴.

ISBN: 964-95573-6-9

۲۹۶ ص.؛ مصور، جدول.

فهرست‌نویسی بر اساس اطلاعات فیپا.

ص.ع. به انگلیسی: Solution to heat transfer.

۱. گرما - انتقال. ۲. گرما - انتقال - مسائل، تمرینها و غیره (عالی). الف. دیوید، دیوید،

۱۹۳۴ - م. De witt, David P. ب. توکلی، بهتاش، ۱۳۶۱ -، مترجم. ج. یاراحمدیان، مهران،

۱۳۶۲ -،

مترجم. د. عنوان.

۶۲۱/۴۰۲۲

۵ ت ۹ الف / QC۲۲۰

۸۴-۲۳۶۲۱ م

کتابخانه ملی ایران

مراکز بخش:

علم و دانش ۶۶۹۵۰۴۴۱

کتاب وارش ۶۶۴۱۸۵۴۴

تهران - میدان انقلاب - خ کارگر جنوبی - ابتدای خ روانمهر - پلاک ۲۵۳ - طبقه اول

انتشارات علمیران ۰۴۱۱-۵۵۴۹۳۰۴

تبریز - خ امام - مابین سه راه طالقانی و تربیت - مجتمع تجاری استاد شهریار - زیرزمین

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه

رسانش	۲	حل های دقیق	۱۸۰
جابجایی	۶	ترسیم شار	۱۸۲
تشعشع	۱۱	ضرایب شکل	۱۸۷
موازنه انرژی و انتقال گرمای ترکیبی	۱۶	ضرایب شکل با مدار گرمایی	۱۹۲
		معادله های تفاضل محدود: استنتاج ها	۲۰۱
		معادله های تفاضل محدود: تحلیل	۲۰۷
		حل های تفاضل محدود	۲۱۳

فصل دوم: مقدمه ای بر (رسانش

قانون فوریه	۴۰	حل های تفاضل محدود	۲۱۳
خواص ترموفیزیکی	۴۷		
معادله حرارتی	۵۱		

فصل پنجم: (رسانش گذرا

ملاحظات کیفی	۲۲۶
روش ظرفیت فشرده	۲۲۸
رسانش یک بُعدی: دیوار مسطح	۲۴۳
رسانش یک بُعدی: استوانه های بلند	۲۵۱
رسانش یک بُعدی: کره	۲۵۷
محیط های نیم نامتناهی	۲۶۴
رسانش چند بُعدی	۲۷۲
معادله های تفاضل محدود: استنتاج ها	۲۷۵
حل های تفاضل محدود: سیستم های یک بُعدی	۲۷۹
معادله های تفاضل محدود: مختصات استوانه ای	۲۸۷
حل های تفاضل محدود: سیستم های دو بُعدی	۲۸۹

فصل سوم: (رسانش یک بُعدی در حالت پایدار

دیوار مسطح	۸۲
مقاومت تماسی	۹۴
تحلیل رسانش متغیر	۹۹
دیواره استوانه ای	۱۰۳
دیواره کروی	۱۱۴
رسانش همراه با تولید انرژی حرارتی	۱۲۳
سطوح گسترش یافته	۱۴۲
پره های ساده	۱۵۹
آرایه ها و سیستم های پره ای	۱۶۵

تقدیم:

پدر و مادر عزیزان

پیش گفتار

حمد و سپاس خداوند یگانه را شایسته است که توفیق داد ترجمه جلد اول کتاب «تشریح مسائل انتقال گرما» را به پایان برسانیم.

هدف از ترجمه این کتاب آشنایی بیشتر دانشجویان با ایده‌های مؤلف، جهت حل مسائل و در نهایت مقایسه راه‌حل‌های شخصی با حل مؤلف و رفع نواقص احتمالی دانشجوی می‌باشد. قبل از مطالعه حل سؤال مورد نظر، دانشجوی باید طبق نظر مؤلف چهار نکته زیر را بداند:

- ۱- مفهوم واژه‌ها و اصول فیزیکی هر موضوع
- ۲- تشخیص پدیده‌های انتقال گرمای مربوط به هر فرآیند
- ۳- استفاده مناسب از داده‌های در دسترس جهت محاسبه خواسته‌ها
- ۴- ارائه مدل‌های مناسب برای نمایش فرآیندها و تحلیل این مدل‌ها به بهترین نحو جهت دسترسی به نتیجه مورد نظر

پیشنهاد می‌شود دانشجوی با دانستن چهار نکته فوق، ابتدا با ایده‌های کاملاً شخصی به حل مسئله مورد نظر بپردازد و بعد نتیجه و مسیر حل خود را با حل مؤلف مقایسه کند، چرا که ممکن است دانشجوی بتواند از مسیری کاملاً متفاوت به نتیجه مورد نظر دست یابد.

در این کتاب از ارائه حل مسائل کامپیوتری که در کتاب آموزشی با کادر قرمز مشخص شده‌اند، خودداری شده است. حل این مسائل نیازمند آشنایی و استفاده از نرم‌افزار «محاوره‌ای انتقال گرما» (IHT) و نرم‌افزار «انتقال گرما با اجزای محدود» (FEHT) می‌باشد. حل برخی از مسائل که نیازمند استفاده از نرم‌افزار می‌باشند اما به طرق دیگری، هر چند طولانی، امکان‌پذیر است در این کتاب ارائه شده و بعد از محاسبه توسط نرم‌افزار، صرفاً جواب آنها در اختیار دانشجوی گذاشته شده است. تمامی شکل‌ها و بسیاری از اصطلاحات در متن به صورت انگلیسی آورده شده است که هدف، آشنایی هر چه بیشتر دانشجوی با اصطلاحات و لغات علمی بوده است.

امید است که ترجمه این کتاب، با وجود برخی نواقص به جهت دشواری کار انتقال مفاهیم مورد نظر مؤلف به خواننده، منجر به تفهیم کامل مسائل برای دانشجوی شود.

در خاتمه وظیفه خود می‌دانیم که از کلیه عزیزانی که در تهیه این مجموعه ما را یاری رساندند به خصوص جناب آقای احمد ورپشتی و سرکار خانم رهنما تقدیر و تشکر نماییم.

بهتاش توکلی

مهران یاراحمدیان

تابستان ۸۴