

انتقال حرارت

j.P. Holman

www.ketab.ir

مترجم: سهراب علی قربانیان



نشر دانشگاهی فرهمند

نام کتاب: انتقال حرارت

تالیف: جی پی هولمن

مترجم: سهراب علی قربانیان

ویراستار و طراح جلد و متن: علیرضا فرهمند زادگان

شمارگان: ۱۰ نسخه

نوبت چاپ: دوم

سال چاپ: ۱۴۰۲

بها: ۵۷۰۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۲۱۵-۴۵-۷

تهران، خیابان انقلاب، روبروی دانشگاه تهران، پاساژ فروزنده، طبقه اول، واحد ۴۱۹

تلفن: ۶۶۴۱۰۶۸۸ - ۶۶۴۱۰۶۸۹ - ۶۶۹۶۸۶۱۴

کلیه حقوق برای نشر دانشگاهی فرهمند محفوظ می باشد

WWW.FARBOOK.IR

Email: farbook.pub@gmail.com

سرشناسه	: هولمن، جک فیلیپ (Holman, J. P. (Jack Philip	: ۸۵۴ ص: مصور، جنول، نمودار .
عنوان و نام پدیدآور	: انتقال حرارت/ [جک فیلیپ هولمن]؛ مترجم سهراب علی قربانیان.	: فیبا
مشخصات نشر	: تهران: نشر دانشگاهی فرهمند، ۱۳۹۲.	: کتاینلمه.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۶۲۱۵-۴۵-۷	: قریبانیان، سهراب علی، ۱۳۳۵ - مترجم
یادداشت	: عنوان اصلی: Heat transfer, c۱۰th ed., ۲۰۱۰. یادداشت	: ۶۲۱/۴۰۲۲
موضوع	: گرما -- انتقال	: رده بندی دیویی
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۲ ۸ الف ۹ / QC ۳۲۰	
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۳۰۳۹۵۱	

فهرست مطالب

فصل ۱		مقدمه	
انتقال هدایتی حرارتی	۱-۱	ضرب انتقال گرمای کل	۵-۲
قابلیت هدایت حرارتی	۲-۱	ضخامت بحرانی عایق	۶-۲
انتقال حرارت جابجایی	۳-۱	سیستم‌های دارای منبع حرارتی	۷-۲
انتقال حرارت تشعشی	۴-۱	استوانه با منابع گرمایی	۸-۲
ابعاد و آحاد	۵-۱	سیستم‌های انتقال حرارت هدایت-جابجایی	۹-۲
خلاصه	۶-۱	پره‌ها	۱۰-۲
سؤالات مروری		قابلیت حرارتی اتصال	۱۱-۲
		سؤالات مروری	۱۲-۲
		فهرست مثالهای حل شده	۱۳-۲
		مسائل	۱۴-۲
فصل ۲		فصل ۳	
هدایت حالت پایدار یک بعدی	۳۳	هدایت حالت پایدار چند بعدی	۱۰۳
۱-۲ مقدمه	۳۳	۱-۳ مقدمه	۱۰۳
۲-۲ جداریه مسطح	۳۳	۲-۳ تحلیل‌های ریاضی هدایت حرارت دو بعدی	۱۰۴
۳-۲ عایق و مقادیر مقاومت	۳۵	۳-۳ تحلیل‌های ترسیمی	۱۱۰
۴-۲ سیستم‌های شعاعی	۳۶	۴-۳ ضریب شکل هدایتی	۱۱۱

۵-۳	روش تحلیل عددی	۱۱۸	فصل ۵	۲۸۴
۶-۳	فرمولاسیون عددی در ترم های المان های مقاومتی	۱۳۱	اصول انتقال حرارت جابجایی	۲۸۴
۷-۳	عملیات تکراری گاوس - سیدل	۱۳۳	۱-۵ مقدمه	۲۸۴
۸-۳	مشاهدات درست	۱۳۶	۲-۵ جریان لزج	۲۸۴
۹-۳	مشابه الکتریکی برای رسانش دو بعدی	۱۵۸	۳-۵ جریان غیرلزج	۲۸۹
۱۰-۳	خلاصه	۱۵۹	۴-۵ لایه مرزی آرام بر روس صفحه مسطح	۲۹۴
سوالات مروری		۱۶۰	۵-۵ معادله انرژی لایه مرزی	۳۰۳
فهرست مثالهای حل شده		۱۶۰	۶-۵ لایه مرزی حرارتی	۳۰۷
مسائل		۱۶۱	۷-۵ رابطه بین اصطکاک سیال و انتقال حرارت	۳۲۲
فصل ۴			۸-۵ انتقال حرارت لایه مرزی درهم	۳۲۵
هدایت حالت ناپایدار			۹-۵ ضخامت لایه مرزی درهم	۳۳۵
۱-۴ مقدمه			۱۰-۵ انتقال حرارت در جریان آرام درون لوله	۳۳۸
۲-۴ سیستم ظرفیت حرارتی انباشته			۱۱-۵ جریان درهم در یک لوله	۳۴۴
۳-۴ جریان حرارت گذرا در جسم جامد نیم محدود			۱۲-۵ انتقال حرارت در جریان های سرعت بالا	۳۴۸
۴-۴ شرایط مرزی جابجایی			۱۳-۵ خلاصه	۳۵۵
۵-۴ سیستم های چند بعدی			سوالات مروری	۳۵۷
۶-۴ روش عددی گذرا			فهرست مثالهای حل شده	۳۵۸
۷-۴ مقاومت گرمایی و تشکیل ظرفیت			مسائل	۳۵۸
۸-۴ خلاصه			فصل ۶	
سوالات مروری			روابط تجربی و عملی برای انتقال حرارت	
فهرست مثالهای حل شده			با جابجایی اجباری	
مسائل			۱-۶ مقدمه	۳۷۱
			۲-۶ روابط تجربی برای جریان درون لوله ها	۳۷۴
			۳-۶ جریان روی استوانه ها و کره ها	۳۹۲

۴-۶	جریان سیال بر روی مجموعه لوله‌ها	۴۰۳	فصل ۸
۵-۶	انتقال حرارت فلز مایع	۴۱۰	انتقال حرارت تشعشعی
۶-۶	خلاصه	۴۱۳	۵۰۴
	سوالات مروری	۴۱۵	۵۰۴ مقدمه
	فهرست مثالهای حل شده	۴۱۶	۵۰۴ مکانیزم فیزیکی
	مسائل	۴۱۷	۵۰۷ خواص تشعشعی
			۵۱۸ ضریب شکل تشعشعی
			۵۳۰ روابط بین ضرایب شکل
			۵۳۹ تبادل حرارت بین اجسام غیر سیاه
			۵۴۹ صفحات موازی و نا محدود
			۵۵۶ سپرهای تشعشعی
			۵۶۱ تشعشع گازها
			شبکه تشعشعی برای یک محیط جاذب
			و تراگسیلنده
			مبادله تشعشع با سطوح آینه‌ای
			مبادله تشعشع با محیط‌های تراگسیلنده
			بازتابنده و جاذب
			فرمول‌بندی برای راه حل عددی
			تشعشع خورشیدی
			خواص تشعشع محیط
			اثر تشعشع بر اندازه‌گیری درجه حرارت
			ضریب انتقال حرارت تشعشعی
			خلاصه
			سوالات مروری
			فهرست مثالهای حل شده
			مسائل
۴-۶	جریان سیال بر روی مجموعه لوله‌ها	۴۰۳	فصل ۷
۵-۶	انتقال حرارت فلز مایع	۴۱۰	سیستم‌های جابجایی طبیعی
۶-۶	خلاصه	۴۱۳	۴۳۱ مقدمه
	سوالات مروری	۴۱۵	۲-۷ انتقال حرارت به طریق جابجایی آزاد روی
	فهرست مثالهای حل شده	۴۱۶	یک صفحه مسطح قائم
	مسائل	۴۱۷	روابط تجربی برای جابجایی آزاد
			جابجایی آزاد روی صفحات و استوانه‌های
			قائم سطوح همدم
			جابجایی آزاد از استوانه‌های افقی
			جابجایی آزاد از صفحات افقی
			جابجایی آزاد از سطوح شیبدار
			سیالات غیر نیوتنی
			معادلات ساده شده برای هوا
			جابجایی آزاد از کره‌ها
			جابجایی آزاد از فضاها بسته
			ترکیب جابجایی آزاد و اجباری
			خلاصه
			روش خلاصه برای تمام مسائل جابجایی
			سوالات مروری
			فهرست مثالهای حل شده
			مسائل

مقدمه

انتقال حرارت علمی است که با پیش‌بینی انتقال حرارتی که بین دو جسم به واسطه وجود اختلاف درجه حرارت به وجود می‌آید سر و کار دارد. ترمودینامیک به ما می‌آموزد که این انرژی انتقال یافته را به عنوان حرارت تعریف کنیم. علم انتقال حرارت نه تنها چگونگی انتقال حرارت را تشریح می‌کند بلکه شدت این تبادل تحت شرایط خاص و معین را نیز پیش‌بینی می‌کند. این حقیقت که شدت انتقال حرارت خواسته مطلوب در یک تجزیه و تحلیل است، تفاوت میان انتقال حرارت و ترمودینامیک را مشخص می‌سازد. ترمودینامیک در ارتباط با سیستم‌هایی است که در تعادل اند و می‌توان از آن برای پیش‌بینی مقدار انرژی مورد نیاز برای تغییر سیستم از یک حالت تعادل به حالت دیگر استفاده کرد. با این وجود با استفاده از علم ترمودینامیک نمی‌توان مشخص کرد که این تغییر با چه سرعتی رخ می‌دهد زیرا در طی فرآیند، سیستم در حالت تعادل نیست. در انتقال حرارت، اصول اول و دوم ترمودینامیک همراه با قوانین تجربی به کار گرفته می‌شوند که با کمک آنها می‌توان شدت انتقال حرارت را به دست آورد، همانند علم ترمودینامیک، قوانین تجربی به عنوان مبانی بحث انتقال حرارت، به سادگی و سهولت برای به‌کارگیری در موقعیت‌های علمی متنوعی تعمیم می‌یابند.

به عنوان مثالی از انواع متفاوت مسائلی که در آنها انتقال حرارت و ترمودینامیک به کار برده می‌شود سرد شدن میله فولادی داغ را در نظر می‌گیریم که درون ظرفی از آب قرار دارد، با استفاده از ترمودینامیک می‌توان درجه حرارت نهایی تعادل میان میله فولادی و آب را به دست آورد. اما ترمودینامیک مدت زمان لازم برای رسیدن به این شرایط تعادلی با درجه حرارت میله پس از سپری شدن زمانی خاص پیش از رسیدن به شرایط تعادلی را مشخص نمی‌کند. علم انتقال حرارت را می‌توان جهت پیش‌بینی درجه حرارت میله و آب به صورت تابعی از زمان مورد استفاده قرار داد.