

## فهرست مطالب

۱	سیستمهای جریان
۱-۱	قانون ساختار، واسکولاریزاسیون و لاغری
۸	۲-۱ جریان سیال
۹	۱-۲-۱ جریان داخلی: تلفات اصطکاکی توزیع شده
۱۴	۲-۲-۱ جریان داخلی: تلفات محلی
۲۲	۳-۲-۱ جریان خارجی
۲۴	۳-۱ انتقال حرارت
۲۴	۱-۳-۱ انتقال حرارت هدایتی
۲۹	۲-۳-۱ انتقال حرارت جابجایی
۳۸	مراجع
۳۹	مسائل
۴۹	۲ ناکاملی
۴۹	۱-۲ سیر تکاملی به سوی کمترین ناکاملی ممکن
۵۰	۲-۲ قوانین ترمودینامیک
۵۲	۳-۲ سیستم های بسته
۵۷	۴-۲ سیستم های باز
۵۸	۵-۲ تحلیل مهندسی مولفه ها
۶۱	۶-۲ انتقال حرارت ناکامل
۶۳	۷-۲ جریان سیال ناکامل
۶۵	۸-۲ ناکاملی های دیگر
۶۷	۹-۲ اندازه بهینه سطح انتقال حرارت
۷۰	مراجع
۷۱	مسائل
۸۳	۳ پیکربندی جریان ساده
۸۳	۱-۳ جریان بین دو نقطه
۸۳	۱-۱-۳ توزیع بهینه عیوب
۸۵	۲-۱-۳ سطح مقاطع کانالها
۸۸	۲-۳ سطح مقاطع کانال رودخانه ای
۹۲	۳-۳ فاصله گذاری برای جابجایی طبیعی
۹۲	۱-۳-۳ یادگیری با تصور حدهای رقابت کننده
۹۵	۲-۳-۳ فواصل کوچک
۹۶	۳-۳-۳ فواصل بزرگ

۹۷	..... ۴-۳-۳ فواصل بهینه
۹۸	..... ۵-۳-۳ استوانه ها و صفحات نامتقابل
۱۰۰	..... ۴-۳ فضاهای داخلی برای جابجایی اجباری
۱۰۱	..... ۱-۴-۳ فواصل کوچک
۱۰۲	..... ۲-۴-۳ فواصل بزرگ
۱۰۳	..... ۳-۴-۳ فواصل بهینه
۱۰۴	..... ۴-۴-۳ صفحات نامتقابل، استوانه ها و پره های سوزنی
۱۰۶	..... ۵-۳ روش تقاطع خطوط مجانب
۱۰۸	..... ۶-۳ اتصال جامد به بدنه جریان
۱۱۱	..... ۷-۳ سیر تکاملی تکنولوژی: از جابجایی طبیعی تا جابجایی اجباری
۱۱۳	..... مراجع
۱۱۵	..... مسائل
۱۲۷	..... ۴ شبکه های درختی برای جریان سیال
۱۲۸	..... ۱-۴ تناسب بهینه: سازه های $T$ و $Y$ شکل
۱۳۶	..... ۲-۴ اندازه‌های بهینه، نه نسبتها
۱۴۰	..... ۳-۴ درخت های بین یک نقطه و یک دایره
۱۴۱	..... ۱-۳-۴ مرتبه تک جفت شدن
۱۴۵	..... ۲-۳-۴ عدد آزاد مرتبه های جفت شدن
۱۵۲	..... ۴-۴ عملکرد در مقابل آزادی شکل گیری جریان
۱۵۵	..... ۵-۴ درخت های با طول کمینه
۱۵۶	..... ۱-۵-۴ طول های کمینه در یک صفحه
۱۵۸	..... ۲-۵-۴ طول های کمینه در سه بعد
۱۶۴	..... ۶-۴ راهبرد هایی برای طراحی سریعتر
۱۶۴	..... ۱-۶-۴ کوچک سازی نیاز ساختار
۱۶۵	..... ۲-۶-۴ درخت های بهینه در برابر درخت های با طول حداقل
۱۶۹	..... ۳-۶-۴ زاویه های ۷۵ درجه
۱۶۹	..... ۷-۴ درخت بین یک نقطه و یک سطح
۱۷۷	..... ۸-۴ نامتقارنی
۱۷۹	..... ۹-۴ درختهای سه بعدی
۱۸۱	..... ۱۰-۴ حلقه ها، افت محل تلاقی ها و درخت های با الگوی نامنظم
۱۸۴	..... مراجع
۱۸۷	..... مسائل
۱۹۵	..... ۵ اشکال مختلف انتقال حرارت هدایتی
۱۹۵	..... ۱-۵ درختهایی برای خنک کاری جسم دیسکی شکل
۱۹۷	..... ۱-۱-۵ حجم واحد

۲۰۲	..... ۲-۱-۵ ورودیهای دارای شکل بهینه
۲۰۴	..... ۳-۱-۵ حالت تک شاخه
۲۱۷	..... ۲-۵ درخت های رسانش با حتهها
۲۱۷	..... ۱-۲-۵ اندازه تک حلقه، سطح تک شاخه
۲۲۲	..... ۲-۲-۵ طرحهای دایروی، یک شاخه‌ای و یک حلقه‌ای
۲۲۵	..... ۳-۲-۵ دو اندازه چرخه، دو سطح شاخه‌ای کننده
۲۲۹	..... ۳-۵ درختها در اندازه های میکرو و نانو
۲۳۴	..... ۴-۵ سیر تکامل تکنولوژی: از جابجایی تا هدایت جسم جامد
۲۳۸	..... مراجع
۲۴۰	..... مسائل
۲۴۳	..... ۶ پیکربندیهای چند مقیاسی
۲۴۴	..... ۱-۶ توزیع منابع گرمایی خنک شونده توسط جابجایی طبیعی
۲۵۲	..... ۲-۶ توزیع منابع گرمایی خنک شونده توسط جابجایی اجباری
۲۵۸	..... ۳-۶ صفحات چند مقیاسی برای جابجایی اجباری
۲۵۹	..... ۱-۳-۶ اجبار کل حجم جریان به تولید کار
۲۶۲	..... ۲-۳-۶ انتقال حرارت
۲۶۳	..... ۳-۳-۶ اصطکاک سیال
۲۶۴	..... ۴-۳-۶ چگالی نرخ انتقال حرارت: کوچکترین مقیاس
۲۶۶	..... ۴-۶ صفحات و فاصله بندی های چند مقیاسی برای جابجایی طبیعی
۲۶۹	..... ۵-۶ استوانه های چندمقیاسی در جریان متقاطع
۲۷۲	..... ۶-۶ قطرات چند مقیاسی برای بیشینه چگالی انتقال جرم
۲۷۶	..... مراجع
۲۷۹	..... مسائل
۲۸۱	..... ۷ پیکربندیهای چندمنظوره
۲۸۱	..... ۱-۷ مقاومت حرارتی در مقابل توان پمپاژ
۲۸۲	..... ۲-۷ حجم المان همراه با جابجایی
۲۹۰	..... ۳-۷ جابجائی حرارتی درختی-شکل بر روی یک دیسک
۲۹۱	..... ۱-۳-۷ الگوی جریان شعاعی
۲۹۸	..... ۲-۳-۷ یک سطح جفت شدگی
۳۰۱	..... ۳-۳-۷ دو سطح جفت شدگی
۳۰۸	..... ۴-۷ مبدل های حرارتی درختی
۳۰۹	..... ۱-۴-۷ هندسه
۳۱۰	..... ۲-۴-۷ جریان سیال
۳۱۲	..... ۳-۴-۷ انتقال حرارت
۳۱۷	..... ۴-۴-۷ جریان مخالف صفحه ای شعاعی

۳۲۰	۵-۴-۷ جریان مخالف درختی روی دیسک
۳۲۲	۶-۴-۷ ساختار درختی جریان مخالف روی مربع
۳۲۴	۷-۴-۷ کارآیی دو منظوره
۳۲۸	۵-۷ تکنولوژی مبدل حرارتی با تئوری ساختاری
۳۲۹	۶-۷ ساختار درختی طرح های عایق برای پخش آب گرم
۳۲۹	۱-۶-۷ رشته اصلی مصرف کننده ها
۳۳۱	۲-۶-۷ توزیع شعاع لوله
۳۳۲	۳-۶-۷ توزیع عایق
۳۳۴	۴-۶-۷ مصرف کننده های پخش شده در منطقه بصورت یکنواخت
۳۴۱	۵-۶-۷ شبکه درختی تولید شده توسط جفت گیری تکراری
۳۴۷	۶-۶-۷ روش درختی یک به یک
۳۵۲	۷-۶-۷ ساختارهای پیچیده جریان مقاوم هستند
۳۵۸	مراجع
۳۶۱	مسائل
۳۶۳	۸ مواد آوندی شده
۳۶۳	۱-۸ آینده متعلق به مواد آوندی شده: اکتشاف مجدد طرح طبیعی
۳۶۴	۲-۸ درختان خط-به-خط
۳۶۹	۳-۸ جریان معکوس درخت های خط-به-خط
۳۷۷	۴-۸ مواد خود-التیام بخش
۳۷۸	۱-۴-۸ شبکه کانال ها
۳۸۸	۲-۴-۸ مقیاس های چندگانه، اشکال حلقه و شکل اجسام
۳۹۱	۳-۴-۸ درخت های تطبیق یافته سایه به سایه
۳۹۷	۴-۴-۸ کانال های قطری و متعامد
۳۹۹	۵-۸ آرایش آوندی در تقابل با گرمایش
۴۰۶	۶-۸ پیکربندی آوندی به گسترش خود ادامه خواهد داد
۴۰۷	مراجع
۴۱۱	مسائل
۴۱۷	۹ پیکربندی برای انتقال جرم الکتروسیستیک
۴۱۷	۱-۹ تحلیل مقیاسی انتقال ذرات از یک محیط متخلخل
۴۲۱	۲-۹ مدل
۴۲۳	۳-۹ انتقال از طریق یک ماده متخلخل محدود
۴۲۹	۴-۹ استخراج یونی
۴۳۱	۵-۹ انتقال الکتروسیستیک از دیدگاه نظریه ساختارها
۴۳۵	۱-۵-۹ ماده متخلخل فعال
۴۳۸	۲-۵-۹ بهینه سازی در زمان

.....	..... ۳-۵-۹ بهینه سازی در مکان	..... ۴۴۰
.....	..... مراجع	..... ۴۴۲
.....	..... ۱۰ ترکیب ساختارهای مکانیکی و جریانی	..... ۴۴۵
.....	..... ۱-۱۰ جریان بهینه تنش ها	..... ۴۴۵
.....	..... ۲-۱۰ تیر یک سر درگیر	..... ۴۴۷
.....	..... ۳-۱۰ دیوار عایق با حفره های هوایی و استحکام مشخص	..... ۴۵۲
.....	..... ۴-۱۰ سازه های مکانیکی مقاوم در برابر حمله حرارتی	..... ۴۶۰
.....	..... ۱-۴-۱۰ تیر تحت خمش	..... ۴۶۱
.....	..... ۲-۴-۱۰ بیشینه کردن مقاومت در برابر گرم شدن ناگهانی	..... ۴۶۴
.....	..... ۳-۴-۱۰ بتن تقویت شده با فولاد	..... ۴۶۸
.....	..... ۵-۱۰ زیست شناسی گیاهان	..... ۴۷۸
.....	..... ۱-۵-۱۰ شکل ریشه	..... ۴۷۹
.....	..... ۲-۵-۱۰ شکل تنه و تاج درخت	..... ۴۸۳
.....	..... ۳-۵-۱۰ تنه شاخه ها و تاج های مخروطی	..... ۴۸۶
.....	..... ۴-۵-۱۰ جنگل	..... ۴۹۰
.....	..... مراجع	..... ۴۹۷
.....	..... مسائل	..... ۴۹۹
.....	..... ۱۱ تئوری ساختارها در چه مسیری است؟	..... ۵۰۷
.....	..... ۱-۱۱ ترمودینامیک سیستم هایی که دارای پیکربندی هستند	..... ۵۰۷
.....	..... ۲-۱۱ دو راه برای جریان بهتر از یکی است	..... ۵۱۰
.....	..... ۳-۱۱ سیستم های انرژی تقسیم شده	..... ۵۱۳
.....	..... ۴-۱۱ افزایش مقیاس	..... ۵۲۴
.....	..... ۵-۱۱ بقا از طریق عملکرد، ظرافت و قلمرو بیشتر	..... ۵۲۵
.....	..... ۶-۱۱ دانش به عنوان معماری جریان ساختاری	..... ۵۲۸
.....	..... مراجع	..... ۵۳۱
.....	..... مسائل	..... ۵۳۳