

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

جریانهای تراکم پذیر

تألیف:

دکتر سید سعید مرتضوی

استاد یار دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی اصفهان

سرشناسه	مرتضوی، سیدسعید، ۱۳۳۲ -
عنوان و نام پدیدآور	جریان‌های تراکم‌پذیر/ تالیف سیدسعید مرتضوی.
مشخصات نشر	اصفهان: کنگاش، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	ه، ۲۳۶ ص.: مصرع، جدول، نمودار.
شابک	978-600-136-117-3
وضعیت فهرست نویسی	فیا
یادداشت	واژه‌نامه.
یادداشت	کتابنامه.
موضوع	سیالات - دینامیک
موضوع	گازها-دینامیک
موضوع	تراکم‌پذیری
رده بندی کنگره	۱۳۹۱ ۲ج۲/۹۱۱۱۴۸:
رده بندی دیویی	۶۲۹/۱۳۳۳۳۳:
شماره کتابشناسی ملی	۲۸۲۸۵۵۷:

جریان‌های تراکم‌پذیر

مؤلف:	دکتر سید سعید مرتضوی
ناشر:	انتشارات کنگاش
نوبت چاپ:	اول
تاریخ نشر:	۱۳۹۱
تیراژ:	۱۰۰۰ جلد
مدیر تولید:	محمد جزینی
طرح جلد:	محمد حسین جزینی
چاپ:	کنگاش
صفافی:	سید
قیمت:	۱۳۵۰۰ تومان
شابک:	978-600-136-117-3

اصفهان، سه راه حکیم نظامی، ابتدای خیابان ارتش، چاپ و نشر کنگاش
تلفن: ۶۲۵۸۰۴۹ (۰۳۱۱)

پیش گفتار

کتاب حاضر حاصل تدریس متعادی درس دینامیک گازهای پیشرفته با جریانات تراکم پذیر در مقطع کارشناسی ارشد و دکتر است. خلاء وجود کتابی جامع که بتواند این درس را پوشش دهد مدتها حس می شد. کتابهایی که تا بحال در زمینه جریانهای تراکم پذیر یا دینامیک گازها ترجمه شده است، بیشتر مطالب دوره کارشناسی را ارائه می دهند. در این کتاب سعی شده است تا حدودی مطالب دوره کارشناسی و مطالب در سطح کارشناسی ارشد و دکتر گنجانده شود. و از این نظر دارای نوآوری است.

این کتاب برای دانشجویان رشته مهندسی مکانیک و رشته مهندسی هوافضا قابل استفاده است. درس دینامیک گازها هم در دانشکده های مهندسی مکانیک و هم در دانشکده های مهندسی هوافضا در دو مقطع کارشناسی و تحصیلات تکمیلی ارائه می گردد. و این کتاب می تواند برای هر دو رشته مورد استفاده قرار گیرد.

فصلهای ۱، ۲ و ۳ می توانند به عنوان درسی در مقطع کارشناسی تدریس شوند. و فصلهای ۴، ۵، ۶، ۷ و ۸ به همراه فصول قبل (با انتخاب مدرس) می توانند به عنوان درسی در مقطع تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتر) تدریس شوند.

در تألیف این کتاب سعی شده است از منابع گوناگون به عنوان مرجع استفاده شود. مراجع ۲، ۳ و ۵ بیشتر در تألیف این کتاب نقش داشته اند. چگونگی بدست آوردن روابط ریاضی در این کتاب به تفصیل توضیح داده شده است. در هر بخش مثالهایی که کاربرد مطالب گفته شده را بیان می کند آورده شده است. مثالها جنبه های عملی مطالب را به وضوح تشریح می نمایند. مثالها بیشتر از یادداشتهای درس دینامیک گازهای پیشرفته است که اینجانب در دانشکده های هوافضای دانشگاه میثیگان داشته ام.

همچنین جزئیات قدم به قدم و طریق ساده سازی معادلات ابتدایی برای بدست آوردن نتایج ناچاق که حجم کتاب اجازه می داده است آورده شده است. و خواننده براحتی می تواند طریقه بدست آوردن نتایج را در کتاب دنبال کند.

غیر دائم

- ۷۶ ۱۲-۲ تقریب اختلال ضعیف (معادله‌ی موج)
- ۸۵ ۱۴-۲ لوله موج ضربه‌ای خطی شده
- ۹۱ ۱۵-۲ امواج ایزنتروپیک با دامنه محدود
- ۱۰۰ ۱۶-۲ حل امواج ایزنتروپیک با دامنه‌ی محدود با استفاده از معادلات حرکت
- ۱۰۵ ۱۷-۲ موج انبساطی متمرکز
- ۱۱۰ ۱۸-۲ موج تراکمی با دامنه محدود
- ۱۱۱ ۱۹-۲ لوله‌ی موج ضربه‌ای
- ۱۱۵ ۲۰-۲ انعکاس انتهای دیوار و برخورد امواج
- ۱۲۵ **فصل ۳: جریان دو بعدی دائمی مافوق صوت**
- ۱۲۵ ۱-۳ مقدمه
- ۱۲۶ ۲-۳ روابط موج ضربه‌ای مایل
- ۱۳۱ ۳-۳ رابطه بین θ, β
- ۱۴۲ ۴-۳ بررسی نتایج موج ضربه‌ای مایل
- ۱۴۵ ۵-۳ صفحه هود و گراف برای موج ضربه‌ای مایل
- ۱۴۹ ۶-۳ انعکاس غیر معمولی (انعکاس ماخ)
- ۱۵۳ ۷-۳ تراکم و انبساط ایزنتروپیک
- ۱۶۰ ۸-۳ جریان پرانتل - مایر (Prandtl - Meyer)
- ۱۶۸ ۹-۳ برخورد امواج و ناحیه موج غیرساده
- ۱۶۹ ۱۰-۳ صفحه هود و گراف برای جریان ایزنتروپیک
- ۱۷۴ ۱۱-۳ تئوری ضربه، انبساط
- ۱۷۶ ۱۲-۳ تئوری ایرفویل نازک

فصل ۴: معادلات بقاء برای جریان بدون

اصطکاک

- ۱۹۱ ۴-۱ مقدمه
- ۱۹۱ ۴-۲ معادله بقای جرم
- ۱۹۴ ۴-۳ معادله بقای مومنتم
- ۱۹۷ ۴-۴ معادله بقای انرژی
- ۲۰۴ ۴-۵ معادله پیچش در حالت کلی
- ۲۰۶ ۴-۶ معادله کروکو (تصویر کروکو) (Crocco)
- ۲۰۹ ۴-۷ ورتیسیته و سرکولیشن (Vorticity, Circulation)
- ۲۱۰ ۴-۸ مختصات طبیعی (Natural coordinates)
- ۲۲۱ ۴-۹ معادله ورتیسیته
- ۲۲۵ ۴-۱۰ ترکیب معادلات حرکت برای جریان دائمی و قابل تراکم
- ۲۲۹ ۴-۱۱ ترکیب معادلات حرکت در مختصات طبیعی
- ۲۳۴ ۴-۱۲ قضایای مربوط به جریان سطح (plane flow)
- ۲۴۱ **فصل ۵: تئوری اختلال ضعیف**
- ۲۴۱ ۵-۱ مقدمه
- ۲۴۲ ۵-۲ معادلات اختلال
- ۲۴۸ ۵-۳ ضریب فشار برای جریان با اختلال ضعیف
- ۲۴۹ ۵-۴ شرایط مرزی
- ۲۵۱ ۵-۵ جریان دو بعدی روی یک دیوار موجی
- ۲۵۹ ۵-۶ تئوری ایرفویل نازک مافوق صوت

فصل ۶: جریان دو بعدی مادون صوت با اختلال

۲۶۹

ضعیف

۲۶۹

۱-۶ مقدمه

۲۷۰

۲-۶ خطی کردن معادله دیفرانسیل برای تابع پتانسیل

۲۷۷

۳-۶ خطی کردن ضریب فشار

۲۷۷

۴-۶ جریان روی یک دیوار موجی

۲۸۳

۵-۶ قاعده گوثر (Gothert's Rule)

۲۹۱

۶-۶ قاعده پرائتل - گلارث

۲۹۸

۷-۶ تابع آزمایش برای پروفیل‌های نازک

۳۰۱

۸-۶ اصلاحات نوبل

۳۰۵

۹-۶ جریان در داخل مجاری دو بعدی

۳۰۷

۱۰-۶ روش دیگر برای بدست آوردن قواعد تشابه در جریان

مادون صوت

۳۱۷

فصل ۷: جریان صوتی (Transonic)

۳۱۷

۱-۷ مقدمه

۳۱۸

۲-۷ قاعده تشابه برای جریان صوتی

۳۲۵

۳-۷ کاربردهای قاعده تشابه برای جریان صوتی

۳۲۵

۱-۳-۷ شوک‌های مایل

۳۳۱

۲-۳-۷ جریان پرائتل مایر (Prandtl - Meyer)

۳۳۶

۱۳-۳-۷ ایرفویل صفحه سطح

۳۳۸

۴-۳-۷ روش استراحت (Relaxation Method)

۳۴۳

۵-۳-۷ جریان در عدد ماخ یک

۳۴۷ ۶-۳-۷ شیب ضرایب نیروها در $M_{\infty} = 1$

۳۵۵ فصل ۸: جریان ماوراء صوت (Hypersonic)

۳۵۵ ۱-۸ مقدمه

۳۵۶ ۲-۸ تعریف جریان ماوراء صوت

۳۵۶ ۱-۲-۸ لایه نازک شوک

۳۵۷ ۲-۲-۸ لایه انشعابی

۳۵۸ ۳-۲-۸ برخورد چسبنده

۳۶۰ ۴-۲-۸ جریانات بادمای بالا

۳۶۲ ۵-۲-۸ روابط شوک برای جریان ماوراء صوت

۳۶۸ ۶-۲-۸ یک روش انتزاعی محلی سطح: تئوری نیوتنی

۳۷۷ ۷-۲-۸ عدم وابستگی به عدد ماخ

۳۸۳ ۸-۲-۸ معادلات اختلال ضعیف برای جریان ماوراء صوت

۳۸۹ ۹-۲-۸ تشابه برای جریان ماوراء صوت

۴۰۰ فهرست علائم

۴۰۳ پاسخ بعضی از مسائل

۴۰۷ پیوست ها

۴۲۰ مراجع

۴۲۱ واژه نامه