

شماره درس: ۲۸۰۵۶

نام درس: لایه مرزی

نوع و پیشینه واحد: ۳
همینا:
اولین نیمسال ارائه:
آخرین ویرایش:

نوع درس: نظری
پیشیناز:
مقطع: تحصیلات تکمیلی
گروه: تبدیل انرژی

اهداف:

سرفصلها:

۱. طرح کلی نظریه ی لایه مرزی

- ۱,۱. مفهوم لایه مرزی
- ۱,۲. جدایش و تشکیل گردابه
- ۱,۳. الگوهای جریان در لایه مرزی و لوله ها

۲. مفهوم ویسکوزیته

- ۲,۱. تعریف و اندازه گیری های ویسکوزیته
- ۲,۲. عوامل موثر بر ویسکوزیته
- ۲,۲,۱. تخمین ویسکوزیته ی گاز
- ۲,۲,۲. تخمین ویسکوزیته ی مایع

۳. طبقه بندی رفتار سیال

- ۳,۱. تعریف سیال نیوتونی
- ۳,۲. تعریف سیال غیرنیوتونی
- ۳,۳. رفتار مستقل از زمان سیال
- ۳,۴. سیالات رقیق شونده با تنش برشی
- ۳,۴,۱. قاعده ی توانی یا معادله ی استوالد دوال
- ۳,۴,۲. معادله ی ویسکوزیته ی متقابل
- ۳,۴,۳. مدل سیال الیس
- ۳,۴,۴. رفتار سیال ویسکوپلاستیک
- ۳,۵. رفتار غلیظ شونده با تنش برشی
- ۳,۶. رفتار وابسته به زمان
- ۳,۷. رفتار تیکسوتراپیک
- ۳,۸. رفتار رئوپکتیک
- ۳,۹. رفتار ویسکوالاستیک

۳,۱۰. حرکت برشی نوسانی

۳,۱۱. جریان طولی

۳,۱۲. منشاهای رفتار غیرنیوتونی

۳,۱۳. پیامدها در کاربردهای مهندسی

۳,۱۴. ملاحظات پایانی

۴. سیال تراکم ناپذیر ویسکوز

۴,۱. معادله ی تاویر-استوکس

۴,۱,۱. نه مولفه ی عددی سیستم تنش- تانسور تنش

۴,۲. نمادگذاری برداری و به دست آوردن در مختصات استوانه ای معادله ی تاویر-استوکس

۴,۳. یک روش کلی به دست آوردن معادلات تاویر-استوکس از قوانین پایه ای فیزیک

۴,۴. حل های دقیق معادلات تاویر-استوکس

۴,۴,۱. جریان موازی در یک کانال مستقیم

۴,۴,۲. جریان کوئت

۴,۴,۳. جریان هیگن-پوآزی

۴,۵. کاربردها-

۴,۵,۱. عوامل اتلاف و اصطکاک

۴,۵,۲. جریان بین دو استوانه ی چرخان هم مرکز

۴,۵,۳. محاسبه ی تنش و گشتاور منتقل شده

۴,۵,۴. جریان با رینولدز پایین اطراف یک کره

۴,۵,۶. نظریه ی روغن کاری هیدرودینامیکی

۵. لایه مرزی آرام

۵,۱. مقدمه

۵,۲. معادلات لایه مرزی

۵,۲,۱. درباره ی لایه مرزی

۵,۳. مختصات های لایه مرزی

۵,۳,۱. کاربرد نظریه ی لایه مرزی

۵,۴. جریان بلازیوس روی یک صفحه ی تخت

۵,۴,۱. قاعده ی تشابه برای جریان های لایه مرزی

۵,۴,۲. تنش برشی دیواره

۵,۴,۳. ضخامت لایه مرزی

۵,۵. معادلات انتگرالی مومنتوم برای لایه مرزی

۵,۵. جدایش لایه مرزی

۵,۵,۱. توضیح ریاضی جدایش جریان

- ۵,۶. روش تخمین کارمن-پل هاووزن برای حل معادله ی انتگرالی مومنتوم بر روی یک صفحه ی تخت
- ۵,۷. روش انتگرالی برای جریان های دارای گرادیان فشار غیر صفر
 - ۵,۷,۱. نقطه ی جدایش
 - ۵,۸. جریان ورودی در یک مجرا
 - ۵,۸,۱. در ناحیه ی ورودی
 - ۵,۹. کنترل جدایش لایه مرزی
 - ۵,۱۰. مکانیزم های انتقال لایه مرزی
 - ۵,۱۱. خلاصه

۶. لایه مرزی آشفته

- ۶,۱. مقدمه
- ۶,۲. خصوصیات جریان آشفته
- ۶,۳. نیروهای اصطکاکی در دیواره های صلب محدود کننده
- ۶,۴. انتقال آرام-آشفته
- ۶,۵. تجزیه ی رینولدز جریان آشفته
 - ۶,۵,۱. قوانین زمان متوسط - میانگین ها
 - ۶,۶. معادلات لایه مرزی آشفته
 - ۶,۷. مدل های تنش برشی آشفته
 - ۶,۸. ساختار یک لایه مرزی آشفته
 - ۶,۸,۱. تنش برشی و سرعت اصطکاکی
 - ۶,۸,۲. مقیاس های طول و سرعت
 - ۶,۸,۳. لایه ی داخلی
 - ۶,۸,۴. لایه ی خارجی
 - ۶,۸,۵. لایه ی همپوشانی- قانون لاگ
 - ۶,۸,۶. زیر لایه ی ویسکوز
 - ۶,۸,۷. محدوده ی نواحی مختلف
 - ۶,۸,۸. لایه ی نقص سرعت: قانون کول
 - ۶,۸,۹. تاثیر ناهموازی
 - ۶,۹. قوانین اصطکاک
 - ۶,۹,۱. ضرایب درگ
 - ۶,۹,۲. لایه مرزی صفحه ی تخت
 - ۶,۱۰. جریان لوله
 - ۶,۱۰,۱. لوله های با دیواره ی صاف
 - ۶,۱۰,۲. لوله های با دیواره ی ناصاف
 - ۶,۱۱. اتلاف های اصطکاکی

۶,۱۲. بررسی انتگرالی لایه مرزی آشفته

۶,۱۲,۱. طول مشخصه ی انتگرالی

۶,۱۳. رابطه ی انتگرالی مومنتوم

۶,۱۳,۱. لایه مرزی با گرادیان فشار صفر

۶,۱۳,۲. حالت کلی

۶,۱۴. کاربرد جریان آشفته

۶,۹. جریان در مجرا با اعداد رینولدز خیلی بزرگ

۶,۱۰. جریان آشفته ی توسعه یافته در یک لوله برای اعداد رینولدز متوسط

۶,۱۱. ضریب اصطکاک پوسته ای برای لایه مرزی بر روی یک صفحه ی تخت

۶,۱۲. خلاصه

۷. مکانیزم های انتقال لایه مرزی

۷,۱. مقدمه

۷,۲. تعدادی از وقایع انتقال

۸. لایه مرزی دمایی

۸,۱. تعاریف

۸,۲. مود های انتقال گرما

۸,۳. عدد پرانتل

۸,۴. اعداد بی بعد در در جابه جایی آزاد و اجباری

۸,۵. معادله ی انرژی

۸,۶. لایه های مرزی آرام با دیواره های دما ثابت

۸,۷. پروفیل دما در یک لایه مرزی آشفته

۸,۸. ضرایب انتقال حرارت

۸,۹. نتایج انتگرال دما

۸,۱۰. مهندسی محاسبات انتقال گرما

۹. کنترل لایه مرزی

۹,۱. در طبیعت

۹,۲. در ورزش

۹,۳. کنترل لایه مرزی در کاربرد های مهندسی

۹,۳,۱. بر روی یک سیلندر

۹,۳,۲. حفظ یک لایه مرزی آرام

۹,۳,۳. کنترل جدایش لایه مرزی