

تعریف پروژه پایانی درس دینامیک سیالات محاسباتی

موعد تحویل: هفته بعد از امتحان پایان ترم (در صورت اتصال به اینترنت)

عنوان پروژه:

اعتبارسنجی عددی مطالعه «CFD simulations of MHD effects on mixed convectional flow in a lid-driven square cavity with square cylinder using Casson fluid»

شرح پروژه:

در این پروژه، دانشجویان باید با استفاده از اصول و مباحث مطرح شده در درس دینامیک سیالات محاسباتی، یک فرآیند اعتبارسنجی (Validation) و در صورت امکان تأیید روش (Verification) برای مقاله ارائه شده انجام دهند. موضوع مقاله شامل شبیه سازی عددی جریان غیرنیوتنی Casson در یک حفره مربعی در حضور میدان مغناطیسی (MHD) و جابجایی ترکیبی است. از آنجایی که مقاله با روش FEM و نرم افزار COMSOL حل شده است، دانشجویان می توانند برای اعتبارسنجی، حل مسئله را با ANSYS Fluent یا هر ابزار CFD مشابه (ترجیحاً مبتنی بر روش حجم محدود) بازتولید کنند.

وظایف دانشجویان:

(۱) مطالعه دقیق مقاله شامل مدل فیزیکی، معادلات، شرایط مرزی، پارامترهای بدون بعد و نتایج ارائه شده.

(۲) پیاده سازی کامل یا بخشی از مسئله در نرم افزار ANSYS Fluent با در نظر گرفتن شرایط زیر:

- مدل غیرنیوتنی Casson یا تقریب مناسب آن
- اعمال میدان مغناطیسی (در صورت امکان) یا تحلیل بخش قابل پیاده سازی
- تعریف صحیح شرایط مرزی مطابق مقاله
- انتخاب شبکه مناسب و انجام مطالعه استقلال از شبکه (Grid Independence Study)

(۳) انجام فرآیند اعتبارسنجی از طریق:

- مقایسه مقادیر عددی کلیدی مقاله مانند:

- عدد نوسلت متوسط برای حالت های مشخص
- توزیع عدد نوسلت روی دیواره گرم

- الگوهای جریان (Streamlines)
- کانتورهای دما (Isotherms)
- بررسی میزان انحراف نتایج و تحلیل عوامل ایجاد اختلاف
- (۴) تهیه گزارش علمی کامل شامل:
 - مقدمه و شرح مسئله
 - مدل فیزیکی و فرضیات
 - شبکه و مطالعه استقلال از شبکه
 - تنظیمات Solver و انتخاب مدل‌ها
 - نتایج شبیه‌سازی همراه با مقایسه با مقاله
 - تحلیل، جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

(۵) تحویل فایل‌ها طبق قالب زیر:

- فایل گزارش نهایی در قالب PDF
- فایل پروژه انسیس (Fluent / Mesh / Case & Data) در قالب فشرده‌سازی شده RAR
- نام فایل RAR باید مطابق الگوی باشد: CFD_FinalProject_[StudentName].rar

نکات مهم:

- کیفیت گزارش، تحلیل فیزیکی و توانایی مقایسه علمی مهم‌تر از تطابق ۱۰۰٪ نتایج با مقاله است.
- استفاده از تصاویر، نمودارها و جداول برای ارائه نتایج ضروری است.
- هرگونه کپی‌برداری بدون اجرای شبیه‌سازی منجر به دریافت نمره صفر خواهد شد.

موفق باشید