



عنوان درس: مقدمه ای بر سیالات محاسباتی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات ۱۳۱۵۲۲۹

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- تفاوت روش گسسته سازی معادلات به روش تفاضل محدود و حجم محدود را بنویسید. ۲۰.۸۰ نمره

۲- شکل گسسته سازی شده معادله زیر را با رسم یک شبکه یک بعدی و با استفاده از دو طرح بالادست (upwind) و پیوندی مرکزی (Central difference) آورید. ۲۰.۸۰ نمره

$$\frac{\partial(\rho\phi)}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\mu \frac{\partial \phi}{\partial x} \right)$$

۳- تفاوت طرحهای صریح، کرانک نیکلسون و کاملاً ضمنی در انفصال جمله وابسته به زمان در معادلات غیردائم را بیان کنید. ۲۰.۸۰ نمره

۴- الف) مزیت و معایب شبکه جابجاشده را بیان کنید.
ب) معادله p' که ارتباط بین فشار و معادله پیوستگی در الگوریتم سیمپل برقرار میکند را برای یک شبکه کارتزین دو بعدی بدست آورید. ۲۰.۸۰ نمره

۵- الف) با رسم یک شبکه جابجاشده، معادله انفصالی حرارت دو بعدی زیر را بدست آورید. ۲۰.۸۰ نمره

$$\rho c \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(k \frac{\partial T}{\partial x} \right) + S$$

ب) نقطه ضعف طرح "بالادست" در محاسبه ضرایب در چه صورت بروز میکند. برای اصلاح این ضعف از چه طرحی برای گسسته سازی استفاده میشود.