



پروژه درس آنالیز عددی

معادله یک بعدی گرما با شرایط مرزی و اولیه به صورت زیر مفروض است

$$\left\{ \begin{array}{ll} \frac{\partial u(x, t)}{\partial t} = \frac{\partial^2 u(x, t)}{\partial x^2} & 0 \leq x \leq 1, \quad 0 < t \leq 0.1 \\ u(0, t) = 0, & 0 < t \leq 0.1, \\ u(1, t) = 0, & 0 < t \leq 0.1, \\ u(x, 0) = 3 \sin(\pi x) + 5 \sin(4\pi x) & 0 \leq x \leq 1 \end{array} \right.$$

زمان نهایی را $T = 0.1$ و همچنین جواب واقعی را به صورت زیر در نظر بگیرید.

$$u(x, t) = 3e^{-\pi^2 t} \sin(\pi x) + 5e^{-16\pi^2 t} \sin(4\pi x)$$

۱. ابتدا مقادیر زیر را برای گسسته‌سازی در نظر بگیرید.

$$\Delta t = 10^{-4}$$

$$\Delta x = \{0.2, 0.1, 0.05, 0.025\}$$

هر بار برای حل مسئله، از یکی از Δx ها استفاده کنید. طبیعتاً هر بار Δt مقداری ثابت خواهد داشت. طرح تفاضلات متناهی پیشرو را برای حل این معادله پیاده‌سازی کرده و جدول خطا را گزارش کنید.

۲. طرح تفاضلات متناهی پسرو را با در نظر گرفتن همان مقادیر گسسته‌سازی در سوال قبل، پیاده‌سازی کرده و جدول خطا را گزارش کنید.

توجه: مهلت ارسال پروژه تا روز جمعه ۳ تیر ۱۴۰۱ می باشد.

نام فایلی که ارسال می کنید را به صورت **Project-Lastname** در نظر بگیرید. مثلاً فایلی با نام **Project-Ahmadi.zip** قابل قبول است.

لطفاً فایل پاسخ خود را داخل سامانه ی کورسز در بخش مربوط به پروژه آپلود کنید.