



(۱) جایگاه فصل چهارم، تقریب تابع‌های حل آزمایشی و تابع‌های وزن، در روند تدوین معادلات اجزای محدود چیست؟

(۲) الف- با به کارگیری روش انتگرال گیری گوس، پاسخ دقیق هر یک از انتگرال‌های زیر را محاسبه کنید.

$$\int_{-1}^{+1} (\xi^4 + 2\xi^2) d\xi \qquad \int_0^4 (x^2 + 1) dx$$

ب- با به کارگیری سه نقطه‌ی گوس، حاصل هر یک از انتگرال‌های زیر را محاسبه و با پاسخ دقیق مقایسه کنید.

$$\int_{-1}^{+1} \cos^2(\pi\xi) d\xi \qquad \int_{-1}^{+1} \frac{\xi}{\xi^2 + 1} d\xi$$

وزن، W_i	موقعیت نقطه، ξ_i	تعداد نقطه‌ی گوس، n_{gp}
2.0	0.0	1
1.0	$\pm 1/\sqrt{3} = \pm 0.577$	2
0.556	± 0.7746	3
0.889	0.0	

(۳) یک جزء یک-بعدي دو-گره‌ای با پیوستگی C^1 را در نظر بگیرید. منظور از پیوستگی C^1 این است که علاوه بر خود تابع، مشتق تابع نیز بین دو جزء همسایه پیوسته باشد. بنابراین برای یک جزء یک-بعدي دو-گره‌ای با پیوستگی C^1 ، لازم است علاوه بر مقدار خود تابع، مقدار مشتق تابع در هر گره نیز به عنوان درجه ی آزادی در نظر گرفته شود. در نتیجه جزء با پیوستگی C^1 چهار درجه‌ی آزادی دارد. بردار درجه‌ی آزادی برای این جزء را به صورت زیر در نظر می‌گیریم.

$$d^{(e)T} = [u_1^{(e)} \quad \varphi_1^{(e)} \quad u_2^{(e)} \quad \varphi_2^{(e)}]$$

در بردار درجه‌ی آزادی بالا، $u_1^{(e)}$ و $u_2^{(e)}$ مقدار تابع در دو گره‌ی ابتدا و انتها است و $\varphi_1^{(e)}$ و $\varphi_2^{(e)}$ مقدار مشتق تابع در این دو گره را نشان می‌دهد. بنابراین در تقریب تابع مجهول را برای این جزء می‌توان با یک تابع چند-جمله‌ای درجه‌ی سوم به صورت زیر تقریب زد.

$$u^{(e)}(x) = \alpha_0^{(e)} + \alpha_1^{(e)}x + \alpha_2^{(e)}x^2 + \alpha_3^{(e)}x^3$$

با استفاده از این تابع تقریب و با استفاده از چهار شرط مربوط به چهار درجه‌ی آزادی، ضریب‌های $\alpha_i^{(e)}$ و سپس تابع‌های شکل را برای این جزء به دست آورید.

(۴) شباهت و تفاوت دو عمل "Delete" و "Suppress" در نرم‌افزار آباکوس چیست؟