 TRƯỜNG ĐH BÁCH KHOA – ĐHQG-HCM KHOA KHOA HỌC ỨNG DỤNG	TIỂU LUẬN CUỐI KỲ		Học kỳ/năm học		2	2024-2025
			Ngày thi		26/05/2025	
	Môn học	Phương pháp số nâng cao				
	Mã môn học	AS5919				
	Thời lượng		Mã đề			

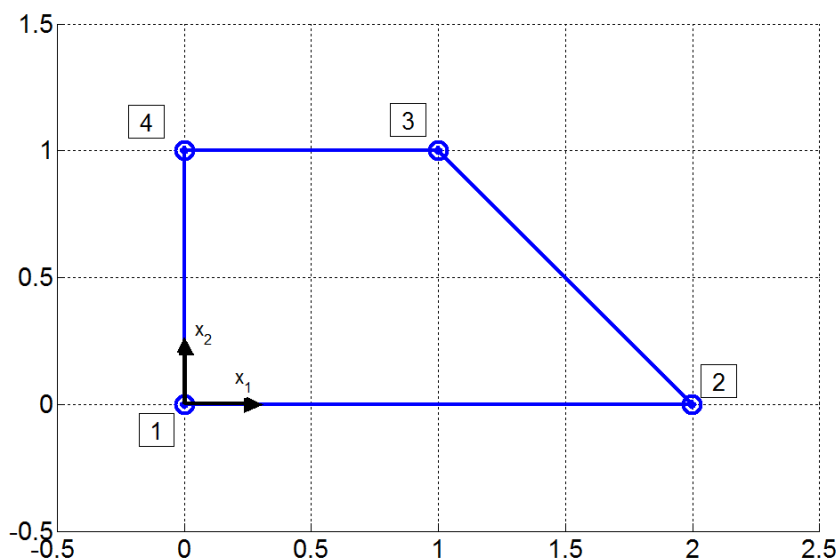
Học viên trình bày báo cáo tiểu luận theo các nội dung sau:

**Câu 1. (1đ)** Hãy giới thiệu tổng quan về Phương pháp Phần tử Hữu hạn với phần tử phẳng Q4

**Câu 2. (2đ)** Cho phần tử tứ giác có tọa độ như hình dưới. Dùng phương pháp cầu phương Gauss với (2 x 2) điểm tích phân.

a. Tính diện tích A của phần tử

b. Tính tích phân hàm  $f(\xi_1, \xi_2) = \xi_1^3 + \xi_2^2 - \xi_1 \xi_2$  trên miền phần tử tứ giác đẳng tham số được ánh xạ từ phần tử ấy



**Câu 3. (2đ)** Cho phương trình chuyển động của hệ có dạng như sau:  $\mathbf{M}\ddot{\mathbf{u}} + \mathbf{C}\dot{\mathbf{u}} + \mathbf{K}\mathbf{u} = \mathbf{F}(t)$

Trong đó:  $\mathbf{M} = \begin{bmatrix} 1,5 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ ;  $\mathbf{K} = \begin{bmatrix} 12 & 5 & 3 \\ 5 & 13 & 1 \\ 3 & 1 & 11 \end{bmatrix}$ ;  $\mathbf{F}(t) = \begin{bmatrix} -5 \\ 3 \\ 1 \end{bmatrix} (t^2 + 0.12t)$  với  $t = 0 \div 0.5$

Trình bày code tính toán thực hiện các yêu cầu sau:

a. Bỏ qua giảm chấn  $\mathbf{C}$ , xác định các tần số riêng (Hz) của hệ

b. Với  $\mathbf{C} = 0.1 \times \mathbf{M} + 0.05 \times \mathbf{K}$ ,  $\Delta t = 0.1$ , tính các vector  $\ddot{\mathbf{u}}$ ,  $\dot{\mathbf{u}}$ ,  $\mathbf{u}$

**Câu 4. (5đ)**

Cho kết cấu phẳng như hình vẽ, các phần tử có cạnh  $a$  với các thông số như sau:  $a = 0.5m$  ;  
 $p = 5 \times 10^4 MPa$ ,  $F = 2 \times 10^5 kN$ ,  $\alpha = 60^\circ$  ;  $E = 1.8 \times 10^{11} Pa$ ;  $\nu = 0.25$

Giả sử trạng thái biến dạng phẳng, trình bày code tính toán thực hiện các yêu cầu sau:

1. Tìm vector chuyển vị của hệ, xác định chuyển vị lớn nhất theo phương đứng
2. Xác định các thành phần ứng suất và các thành phần biến dạng tại các nút 2, 6

