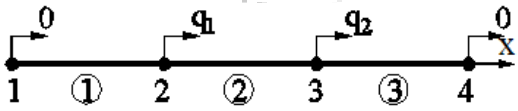
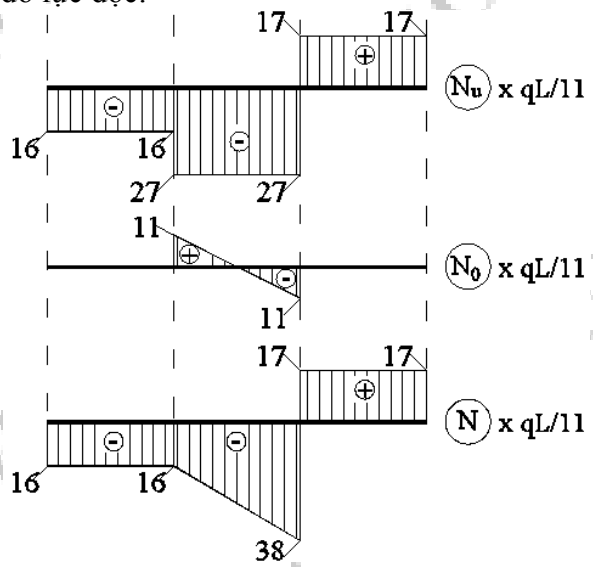
BỘ XÂY DỰNG
TRƯỜNG ĐHXD MIỀN TÂY

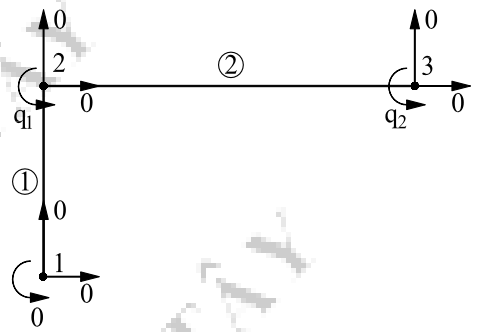
ĐÁP ÁN ĐỀ THI CHÍNH THỨC

ĐÁP ÁN – THANG ĐIỂM
KỲ THI KTHP HỌC KỲ I NĂM HỌC 2024-2025
Trình độ: ĐẠI HỌC; Ngày thi: 31/12/2024
Môn: PHƯƠNG PHÁP SỐ TRONG CƠ HỌC
(Đáp án - thang điểm gồm 05 trang)

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
1		- Rời rạc hóa kết cấu:  Sơ đồ nút, phần tử và các bậc tự do Ma trận chỉ số [b] : (1): 0 1 (2): 1 2 (3): 2 0	0,25
		- Thiết lập ma trận độ cứng phần tử $[K]_e$ và ghép nối ma trận độ cứng tổng thể: Phần tử 1: $[K]_1 = \frac{2EA}{L}\begin{array}{c} \begin{array}{cc} 0 & 1 \end{array} \\ \begin{bmatrix} - & - \\ - & 1 \end{bmatrix} \end{array}\begin{array}{c} 0 \\ 1 \end{array}$	0,25
		Phần tử 2: $[K]_2 = \frac{3EA}{L}\begin{array}{c} \begin{array}{cc} 1 & 2 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \end{array}\begin{array}{c} 1 \\ 2 \end{array}$	0,25
		Phần tử 3: $[K]_3 = \frac{EA}{L}\begin{array}{c} \begin{array}{cc} 2 & 0 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & - \\ - & - \end{bmatrix} \end{array}\begin{array}{c} 2 \\ 0 \end{array}$	0,25
		Ma trận độ cứng tổng thể: $\left[\overline{K^*}\right] = \frac{EA}{L}\begin{array}{c} \begin{array}{cc} 1 & 2 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 5 & -3 \\ -3 & 4 \end{bmatrix} \end{array}\begin{array}{c} 1 \\ 2 \end{array}$	0,25

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
		- Thiết lập vectơ tải phần tử và ghép nối vectơ tải tổng thể: $\{P_q^*\}_2 = qL\begin{Bmatrix}1\\1\end{Bmatrix}\begin{matrix}1\\2\end{matrix};\{P_n^*\} = qL\begin{Bmatrix}0\\-5\end{Bmatrix}\begin{matrix}1\\2\end{matrix} \Rightarrow \{\overline{P^*}\} = qL\begin{Bmatrix}1\\-4\end{Bmatrix}\begin{matrix}1\\2\end{matrix}$	0,75
		- Thiết lập hệ phương trình hệ thống $\left[\overline{K^*}\right]\{\overline{q^*}\} = \{\overline{P^*}\}$ $\Rightarrow \frac{EA}{L}\begin{bmatrix}5 & -3\\-3 & 4\end{bmatrix}\begin{Bmatrix}q_1\\q_2\end{Bmatrix} = qL\begin{Bmatrix}1\\-4\end{Bmatrix}$	0,25
		- Giải hệ phương trình hệ thống $\left[\overline{K^*}\right]\{\overline{q^*}\} = \{\overline{P^*}\}$ $\Rightarrow \{\overline{q^*}\} = \begin{Bmatrix}q_1\\q_2\end{Bmatrix} = \frac{qL^2}{11EA}\begin{Bmatrix}-8\\-17\end{Bmatrix}$	0,25
		- Xác định nội lực trong các phần tử: Phần tử 1: $N_1 = \frac{2EA}{L}\begin{bmatrix}-1 & 1\end{bmatrix}\begin{Bmatrix}0\\-8\end{Bmatrix}\frac{qL^2}{11EA} = \frac{-16qL}{11}$ Phần tử 2: $N_2 = \frac{3EA}{L}\begin{bmatrix}-1 & 1\end{bmatrix}\begin{Bmatrix}-8\\-17\end{Bmatrix}\frac{qL^2}{11EA} = \frac{-27qL}{11}$ Phần tử 3: $N_3 = \frac{EA}{L}\begin{bmatrix}-1 & 1\end{bmatrix}\begin{Bmatrix}-17\\0\end{Bmatrix}\frac{qL^2}{11EA} = \frac{17qL}{11}$	0,25 0,25 0,25
		Vẽ biểu đồ lực dọc: 	0,75
		Tổng điểm câu 1	**4,0 đ**

Câu	Phần	Nội dung	Thang Điểm
2		- Rời rạc hóa kết cấu:	



Sơ đồ nút, phần tử và các bậc tự do

Ma trận chỉ số [b]: 0,5

Phần tử \ Bậc tự do	Nút i			Nút j		
(1)	0	0	0	0	0	1
(2)	0	0	1	0	0	2

Bảng tính các đại lượng:

Phần tử	Nút i	Nút j	α	c	s	c^2	s^2	cs	EI/L^3
(1)	1	2	90^0	0	1	0	1	0	$2EI/L^3$
(2)	2	3	0^0	1	0	1	0	0	$EI/(2L)^3$

- Thiết lập ma trận độ cứng phần tử $[K']_e$ và ghép nối ma trận độ cứng tổng thể 0,5

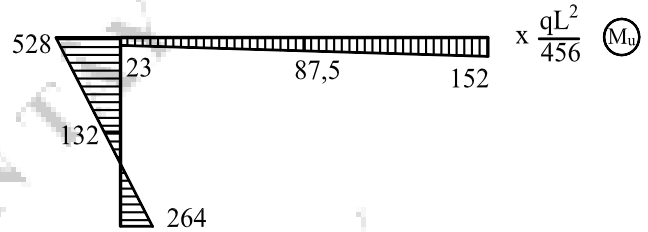
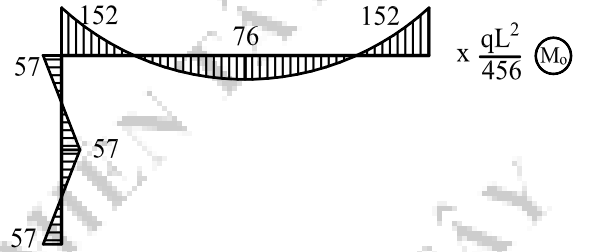
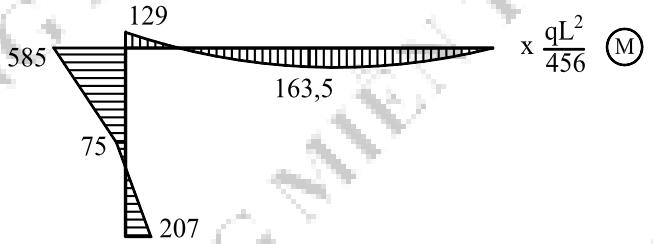
Phần tử 1:

$$[K']_1 = \frac{2EI}{L^3}\begin{array}{c} \begin{array}{cccccc} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{array} \\ \begin{bmatrix} - & - & - & - & - & - \\ - & - & - & - & - & - \\ - & - & - & - & - & - \\ - & - & - & - & - & - \\ - & - & - & - & - & - \\ - & - & - & - & - & 4L^2 \end{bmatrix} \end{array} \begin{array}{c} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{array}$$

Phần tử 2: 0,5

$$[K']_2 = \frac{EI}{(2L)^3}\begin{array}{c} \begin{array}{cccccc} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 2 \end{array} \\ \begin{bmatrix} - & - & - & - & - & - \\ - & - & - & - & - & - \\ - & - & 4(2L)^2 & - & - & 2(2L)^2 \\ - & - & - & - & - & - \\ - & - & - & - & - & - \\ - & - & 2(2L)^2 & - & - & 4(2L)^2 \end{bmatrix} \end{array} \begin{array}{c} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 2 \end{array}$$

Câu	Phần	Nội dung	Thang Điểm
		Ma trận độ cứng tổng thể: $$\left[\overline{K^*}\right]=\frac{EI}{L}\begin{array}{c} \begin{array}{cc}1 & 2\end{array} \\ \begin{bmatrix}10 & 1\\ 1 & 2\end{bmatrix}\end{array}\begin{array}{c}1\\2\end{array}$$	0,5
		- Thiết lập vectơ tải phần tử và ghép nối vectơ tải tổng thể $$\{P'\}_1=\begin{Bmatrix}-\\-\\-\\-\\-\\qL^2/8\end{Bmatrix}\begin{array}{c}0\\0\\0\\0\\0\\1\end{array};\ \{P'\}_2=\begin{Bmatrix}-\\-\\-qL^2/3\\-\\-\\qL^2/3\end{Bmatrix}\begin{array}{c}0\\0\\1\\0\\0\\2\end{array};$$ $$\left\{\overline{P^*}\right\}_n=\begin{Bmatrix}-qL^2\\0\end{Bmatrix}\begin{array}{c}1\\2\end{array}\Rightarrow\left\{\overline{P'^*}\right\}=qL^2\begin{Bmatrix}-29/24\\1/3\end{Bmatrix}\begin{array}{c}1\\2\end{array}$$	1,0 0,5
		- Thiết lập hệ phương trình hệ thống $\left[\overline{K'^*}\right]\left\{\overline{q'^*}\right\}=\left\{\overline{P'^*}\right\}$ $$\Rightarrow\frac{EI}{L}\begin{bmatrix}10 & 1\\1 & 2\end{bmatrix}\begin{Bmatrix}q_1\\q_2\end{Bmatrix}=qL^2\begin{Bmatrix}-29/24\\1/3\end{Bmatrix}$$ - Giải hệ phương trình hệ thống $\left[\overline{K^*}\right]\left\{\overline{q'^*}\right\}=\left\{\overline{P'^*}\right\}$ $$\Rightarrow\ \left\{\overline{q^*}\right\}=\begin{Bmatrix}q_1\\q_2\end{Bmatrix}=\frac{qL^3}{456EI}\begin{Bmatrix}-66\\109\end{Bmatrix}$$	0,5
		- Xác định nội lực trong các phần tử Phần tử 1: $$\{M\}_1=\frac{2EI}{L^3}\begin{bmatrix}- & - & - & - & - & -2L^2\\- & - & - & - & - & 4L^2\end{bmatrix}\frac{qL^3}{456EI}\begin{Bmatrix}0\\0\\0\\0\\0\\-66\end{Bmatrix}=\frac{qL^2}{456}\begin{Bmatrix}264\\-528\end{Bmatrix}$$	0,25
		Phần tử 2: $$\{M\}_2=\frac{EI}{(2L)^3}\begin{bmatrix}- & - & -4(2L)^2 & - & - & -2(2L)^2\\- & - & 2(2L)^2 & - & - & 4(2L)^2\end{bmatrix}\frac{qL^3}{456EI}\begin{Bmatrix}0\\0\\-66\\0\\0\\109\end{Bmatrix}=\frac{qL^2}{456}\begin{Bmatrix}23\\152\end{Bmatrix}$$	0,25

Câu	Phần	Nội dung	Thang Điểm
		Vẽ biểu đồ mômen uốn:  	0,5
		 	0,5
		 	0,5
Tổng điểm câu 2			**6,0đ**