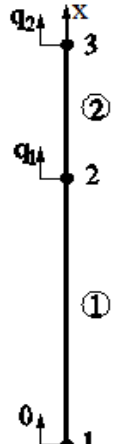
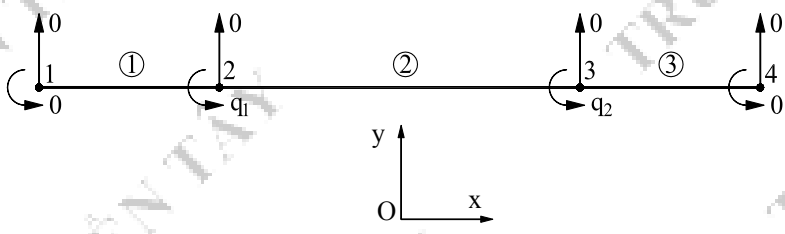


ĐÁP ÁN ĐỀ THI CHÍNH THỨC

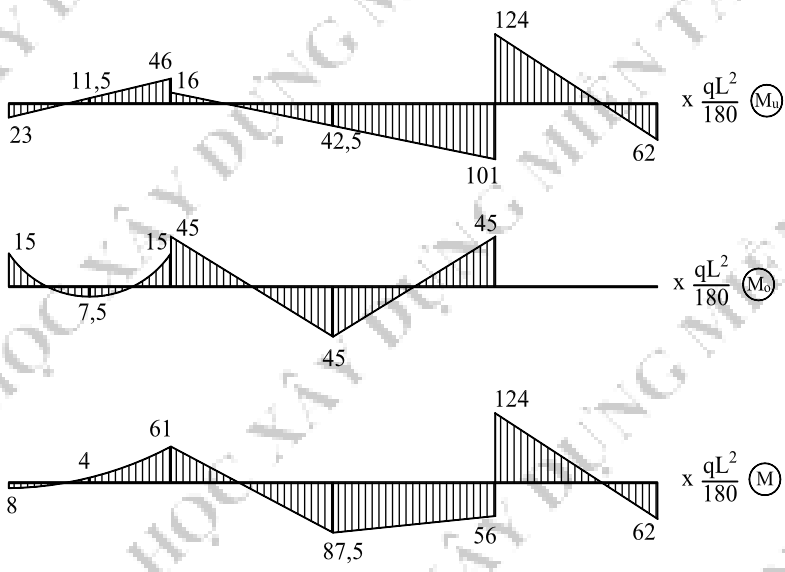
(Đáp án - thang điểm gồm 05 trang)

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm																
1		<p>- Rời rạc hóa kết cấu:</p>  <p>Sơ đồ nút, phần tử và các bậc tự do</p> <p>Ma trận chỉ số [b] :</p> <table border="1" data-bbox="552 1134 1071 1386"> <thead> <tr> <th></th> <th>Bậc tự do</th> <th>Nút i</th> <th>Nút j</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Phần tử</th> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(1)</td> <td></td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>(2)</td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>		Bậc tự do	Nút i	Nút j	Phần tử				(1)		0	1	(2)		1	2	0,25
	Bậc tự do	Nút i	Nút j																
Phần tử																			
(1)		0	1																
(2)		1	2																
		<p>- Thiết lập ma trận độ cứng phần tử <math>[K]_e</math> và ghép nối ma trận độ cứng tổng thể:</p> <p>Phần tử 1:</p> $[K]_1 = \frac{EA}{L} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ - & - \\ - & 1 \end{bmatrix} \begin{matrix} 0 \\ 1 \end{matrix}$ <p>Phần tử 2:</p> $[K]_2 = \frac{2EA}{L} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix}$	0,5 0,5																

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
		Ma trận độ cứng tổng thể: $[K^*] = \frac{EA}{L} \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -2 & 2 \end{bmatrix} \begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix}$	0,25
		- Thiết lập vector tải phần tử và ghép nối vector tải tổng thể: $\{P_q^*\}_1 = qL \begin{Bmatrix} -3 \\ -3 \end{Bmatrix} \begin{matrix} 0 \\ 1 \end{matrix}; \{P_n^*\} = qL \begin{Bmatrix} 0 \\ 2 \end{Bmatrix} \begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix} \Rightarrow \{P^*\} = qL \begin{Bmatrix} -3 \\ 2 \end{Bmatrix} \begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix}$	0,75
		- Thiết lập hệ phương trình hệ thống $[K^*] \{q^*\} = \{P^*\}$ $\Rightarrow \frac{EA}{L} \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -2 & 2 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{Bmatrix} = qL \begin{Bmatrix} -3 \\ 2 \end{Bmatrix}$	0,25
		- Giải hệ phương trình hệ thống $[K^*] \{q^*\} = \{P^*\}$ $\Rightarrow \{q^*\} = \begin{Bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{Bmatrix} = \frac{qL^2}{EA} \begin{Bmatrix} -1 \\ 0 \end{Bmatrix}$	0,25
		- Xác định nội lực trong các phần tử: Phần tử 1: $N_1 = \frac{EA}{L} \begin{bmatrix} -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} 0 \\ -1 \end{Bmatrix} \frac{qL^2}{EA} = -qL$ Phần tử 2: $N_2 = \frac{2EA}{L} \begin{bmatrix} -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} -1 \\ 0 \end{Bmatrix} \frac{qL^2}{EA} = 2qL$	0,25 0,25
		Vẽ biểu đồ lực dọc: 	0,75
<b>Tổng điểm câu 1</b>			<b>4,0đ</b>

Câu	Phần	Nội dung	Thang Điểm																								
2		<p>- Rời rạc hóa kết cấu: (chọn hệ trục xOy như hình vẽ):</p>  <p>Sơ đồ nút, phần tử và các bậc tự do</p> <p>Ma trận chỉ số [b] :</p> <table border="1" data-bbox="532 798 1161 1113"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Phần tử \ Bậc tự do</th> <th colspan="2">Nút i</th> <th colspan="2">Nút j</th> </tr> <tr> <th>0</th> <th>1</th> <th>0</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1)</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>(2)</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>(3)</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Phần tử \ Bậc tự do	Nút i		Nút j		0	1	0	1	(1)	0	0	0	1	(2)	0	1	0	2	(3)	0	2	0	0	0,25
Phần tử \ Bậc tự do	Nút i			Nút j																							
	0	1	0	1																							
(1)	0	0	0	1																							
(2)	0	1	0	2																							
(3)	0	2	0	0																							
		<p>- Thiết lập ma trận độ cứng phần tử <math>[K]_e</math> và ghép nối ma trận độ cứng tổng thể:</p> <p>Phần tử 1:</p> $[K]_1 = \frac{EI}{L^3} \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ - & - & - & - \\ - & - & - & - \\ - & - & - & 4L^2 \end{bmatrix} \begin{matrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{matrix}$	0,5																								
		<p>Phần tử 2:</p> $[K]_2 = \frac{2EI}{(2L)^3} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 2 \\ - & - & - & - \\ - & 4(2L)^2 & - & 2(2L)^2 \\ - & - & - & - \\ - & 2(2L)^2 & - & 4(2L)^2 \end{bmatrix} \begin{matrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 2 \end{matrix}$	0,5																								

Câu	Phần	Nội dung	Thang Điểm
		Phần tử 3: $[K]_3 = \frac{EI}{L^3} \begin{bmatrix} 0 & 2 & 0 & 0 \\ - & - & - & - \\ - & 4L^2 & - & - \\ - & - & - & - \\ - & - & - & - \end{bmatrix} \begin{matrix} 0 \\ 2 \\ 0 \\ 0 \end{matrix}$	0,5
		Ma trận độ cứng tổng thể đã xét điều kiện biên: $[K^*] = \frac{EI}{L} \begin{bmatrix} 8 & 2 \\ 2 & 8 \end{bmatrix}$	0,25
		- Thiết lập vector tải phần tử và ghép nối vector tải tổng thể: $\{P\}_1^q = \begin{Bmatrix} - \\ - \\ - \\ qL^2/12 \end{Bmatrix} \begin{matrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{matrix}; \{P\}_2^P = \begin{Bmatrix} - \\ -qL^2/4 \\ - \\ qL^2/4 \end{Bmatrix} \begin{matrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 2 \end{matrix};$ $\{\bar{P}\}_n = \begin{Bmatrix} 0 \\ qL^2 \end{Bmatrix} \begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix} \Rightarrow \{\bar{P}^*\} = qL^2 \begin{Bmatrix} -1/6 \\ 5/4 \end{Bmatrix} \begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix}$	1,5
		- Thiết lập hệ phương trình hệ thống đã xét điều kiện biên và giải phương trình: $[K^*] \{\bar{q}^*\} = \{\bar{P}^*\}$ $\Rightarrow \frac{EI}{L} \begin{bmatrix} 8 & 2 \\ 2 & 8 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{Bmatrix} = qL^2 \begin{Bmatrix} -1/6 \\ 5/4 \end{Bmatrix}$ $\Rightarrow \{\bar{q}^*\} = \begin{Bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{Bmatrix} = \frac{qL^3}{360EI} \begin{Bmatrix} -23 \\ 62 \end{Bmatrix}$	0,25
		- Xác định nội lực trong các phần tử: Phần tử 1: $\{M\}_1 = \frac{EI}{L^3} \begin{bmatrix} - & - & - & -2L^2 \\ - & - & - & 4L^2 \end{bmatrix} \frac{qL^3}{360EI} \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ -23 \end{Bmatrix} = \frac{qL^2}{180} \begin{Bmatrix} 23 \\ -46 \end{Bmatrix}$	0,25

Câu	Phần	Nội dung	Thang Điểm
		Phần tử 2: $\{M\}_2 = \frac{2EI}{(2L)^3} \begin{bmatrix} - & -4(2L)^2 & - & -2(2L)^2 \\ - & 2(2L)^2 & - & 4(2L)^2 \end{bmatrix} \frac{qL^3}{360EI} \begin{Bmatrix} 0 \\ -23 \\ 0 \\ 62 \end{Bmatrix}$ $= \frac{qL^2}{180} \begin{Bmatrix} -16 \\ 101 \end{Bmatrix}$	0,25
		Phần tử 3: $\{M\}_3 = \frac{EI}{L^3} \begin{bmatrix} - & -4L^2 & - & - \\ - & 2L^2 & - & - \end{bmatrix} \frac{qL^3}{360EI} \begin{Bmatrix} 0 \\ 62 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix} = \frac{qL^2}{180} \begin{Bmatrix} -124 \\ 62 \end{Bmatrix}$	0,25
		Vẽ biểu đồ mômen uốn: 	0,5 0,5 0,5
<b>Tổng điểm câu 2</b>			<b>6,0đ</b>