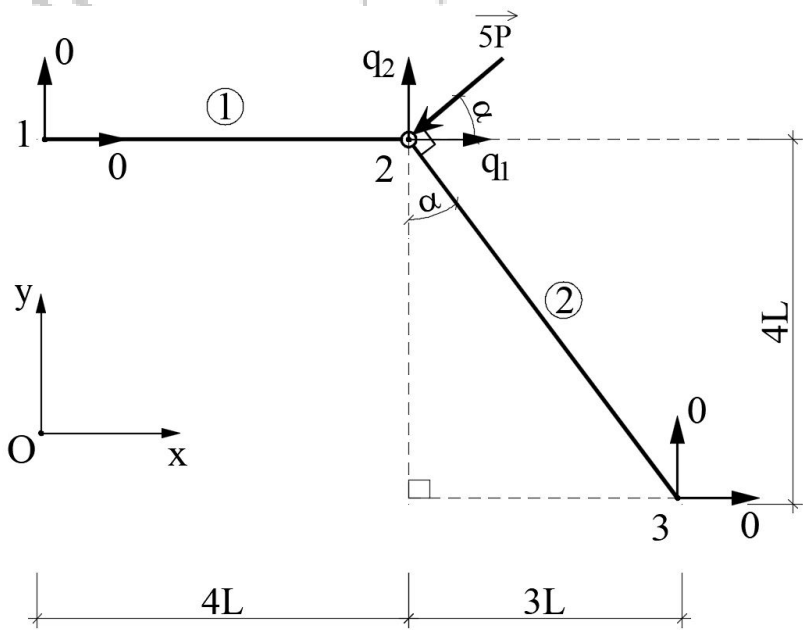
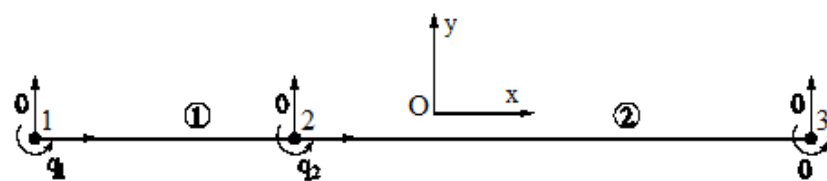


Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm																														
1		<p>- Rời rạc hóa kết cấu:</p>  <p>Sơ đồ nút, phần tử và các bậc tự do</p> <p>Ma trận chỉ số [b] :</p> <table border="1" data-bbox="454 1377 1228 1657"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Phần tử \ Bậc tự do</th> <th colspan="2">Nút i</th> <th colspan="2">Nút j</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1)</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>(2)</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Phần tử \ Bậc tự do	Nút i		Nút j		1	2	1	2	(1)	0	0	1	2	(2)	0	0	1	2	0,5											
Phần tử \ Bậc tự do	Nút i			Nút j																													
	1	2	1	2																													
(1)	0	0	1	2																													
(2)	0	0	1	2																													
		<p>Các đại lượng của các phần tử :</p> <p>Ta tính được: $\sin \alpha = \frac{3}{5}; \cos \alpha = \frac{4}{5} \Rightarrow \alpha = 36^{\circ}52'$</p> <table border="1" data-bbox="367 1836 1252 2060"> <thead> <tr> <th>P</th> <th>Nú</th> <th>Nú</th> <th>α</th> <th>s</th> <th>c</th> <th>s^2</th> <th>c^2</th> <th>cs</th> <th>$\frac{EA}{L}$</th> </tr> <tr> <th>T</th> <th>t i</th> <th>t j</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>0°</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>$\frac{EA}{2L}$</td> </tr> </tbody> </table>	P	Nú	Nú	α	s	c	s^2	c^2	cs	$\frac{EA}{L}$	T	t i	t j								1	1	2	0°	0	1	0	1	0	$\frac{EA}{2L}$	0,25
P	Nú	Nú	α	s	c	s^2	c^2	cs	$\frac{EA}{L}$																								
T	t i	t j																															
1	1	2	0°	0	1	0	1	0	$\frac{EA}{2L}$																								

Câu	Phần	Nội dung										Thang điểm
		2	3	2	126°52'	0,8	-0,6	0,64	0,36	-0,48	$\frac{EA}{L}$	
		<p>- Thiết lập ma trận độ cứng phần tử $[K']_e$ và ghép nối ma trận độ cứng tổng thể:</p> <p>Phần tử 1:</p> $[K']_1 = \frac{EA}{2L} \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 2 \\ - & - & - & - \\ - & - & 1 & 0 \\ - & - & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{matrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 2 \end{matrix}$										0,5
		<p>Phần tử 2:</p> $[K']_2 = \frac{EA}{L} \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 2 \\ - & - & - & - \\ - & - & 0,36 & -0,48 \\ - & - & -0,48 & 0,64 \end{bmatrix} \begin{matrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 2 \end{matrix}$										0,5
		<p>Ma trận độ cứng tổng thể:</p> $[K^*] = \frac{EA}{L} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0,86 & -0,48 \\ -0,48 & 0,64 \end{bmatrix} \begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix}$										0,25
		<p>- Thiết lập vector tải phần tử và ghép nối vector tải tổng thể:</p> $\{\bar{P}^*\} = \begin{bmatrix} -5P \cos \alpha \\ -5P \sin \alpha \end{bmatrix} \begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix} = \begin{bmatrix} -4P \\ -3P \end{bmatrix} \begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix}$										0,5
		<p>- Thiết lập hệ phương trình hệ thống $[K^*] \{q^*\} = \{\bar{P}^*\}$</p> $\Rightarrow \frac{EA}{L} \begin{bmatrix} 0,86 & -0,48 \\ -0,48 & 0,64 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} -4P \\ -3P \end{bmatrix}$										0,25
		<p>- Giải hệ phương trình hệ thống $[K^*] \{q^*\} = \{\bar{P}^*\}$</p> $\Rightarrow \{q^*\} = \begin{Bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{Bmatrix} = \frac{PL}{EA} \begin{Bmatrix} -12,5 \\ -14,063 \end{Bmatrix}$										0,25
		<p>- Xác định nội lực trong các phần tử:</p>										

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
		Phần tử 1: $N_1 = \frac{EA}{2L} \begin{bmatrix} - & - & 1 & 0 \end{bmatrix} \frac{PL}{EA} \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ -12,50 \\ -14,06 \end{Bmatrix} = -6,25P$	0,5
		Phần tử 2: $N_2 = \frac{EA}{L} \begin{bmatrix} - & - & -0,6 & 0,8 \end{bmatrix} \frac{PL}{EA} \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ -12,50 \\ -14,06 \end{Bmatrix} = -3,75P$	0,5

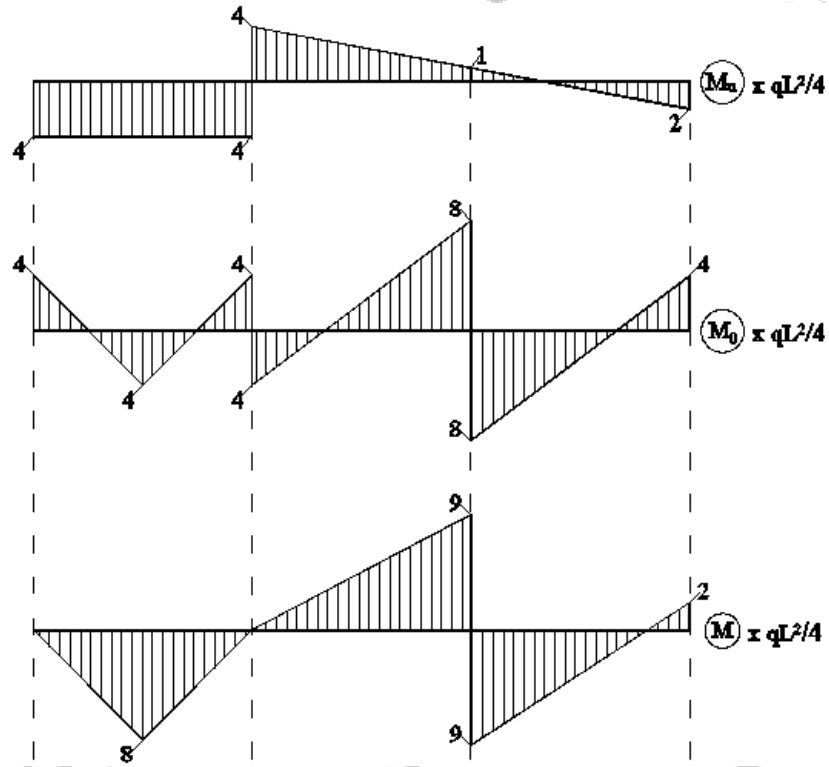
Tổng điểm câu 1 **4,0 đ**

2	<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" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <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>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1)</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>(2)</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		1	2	3	4	(1)	0	1	0	2	(2)	0	2	0	0	0,25
Phần tử \ Bậc tự do	Nút i		Nút j																		
	1	2	3	4																	
(1)	0	1	0	2																	
(2)	0	2	0	0																	

	<p>- Thiết lập ma trận độ cứng phần tử $[K]_e$ và ghép nối ma trận độ cứng tổng thể:</p> <p>Phần tử 1:</p> $[K]_1 = \frac{2EI}{L^3} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 2 \\ - & - & - & - \\ - & 4L^2 & - & 2L^2 \\ - & - & - & - \\ - & 2L^2 & - & 4L^2 \end{bmatrix} \begin{matrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 2 \end{matrix}$	0,50
--	--	------

	<p>Phần tử 2:</p> $[K]_2 = \frac{3EI}{(3L)^3} \begin{bmatrix} 0 & 2 & 0 & 0 \\ - & 4(3L)^2 & - & - \\ - & - & - & - \\ - & - & - & - \end{bmatrix} \begin{matrix} 0 \\ 2 \\ 0 \\ 0 \end{matrix}$	0,50
	<p>Ma trận độ cứng tổng thể đã xét điều kiện biên:</p> $[\overline{K}^*] = \frac{EI}{L} \begin{bmatrix} 8 & 4 \\ 4 & 12 \end{bmatrix} \begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix}$	0,50
	<p>- Thiết lập vector tải phần tử và ghép nối vector tải tổng thể:</p> $\{P\}_1 = \begin{Bmatrix} - \\ -qL^2 \\ - \\ qL^2 \end{Bmatrix} \begin{matrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 2 \end{matrix}; \{P\}_2 = \begin{Bmatrix} - \\ qL^2 \\ - \\ - \end{Bmatrix} \begin{matrix} 0 \\ 2 \\ 0 \\ 0 \end{matrix}; \Rightarrow \{\overline{P}^*\} = qL^2 \begin{Bmatrix} -1 \\ 2 \end{Bmatrix} \begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix}$	1,50
	<p>Thiết lập hệ phương trình hệ thống đã xét điều kiện biên và giải phương trình:</p> $[\overline{K}^*] \{q^*\} = \{\overline{P}^*\} \Rightarrow \frac{EI}{L} \begin{bmatrix} 8 & 4 \\ 4 & 12 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{Bmatrix} = qL^2 \begin{Bmatrix} -1 \\ 2 \end{Bmatrix}$ $\Rightarrow \{q^*\} = \begin{Bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{Bmatrix} = \frac{qL^3}{4EI} \begin{Bmatrix} -1 \\ 1 \end{Bmatrix}$	0,50
	<p>- Xác định nội lực trong các phần tử:</p> <p>Phần tử 1:</p> $\{M\}_1 = \frac{2EI}{L^3} \begin{bmatrix} - & -4L^2 & - & -2L^2 \\ - & 2L^2 & - & 4L^2 \end{bmatrix} \frac{qL^3}{4EI} \begin{Bmatrix} 0 \\ -1 \\ 0 \\ 1 \end{Bmatrix} = \frac{qL^2}{4} \begin{Bmatrix} 4 \\ 4 \end{Bmatrix}$	0,25
	<p>Phần tử 2:</p> $\{M\}_2 = \frac{3EI}{(3L)^3} \begin{bmatrix} - & -4(3L)^2 & - & - \\ - & 2(3L)^2 & - & - \end{bmatrix} \frac{qL^3}{4EI} \begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix} = \frac{qL^2}{4} \begin{Bmatrix} -4 \\ 2 \end{Bmatrix}$	0,25

Vẽ biểu đồ mômen uốn:



1,50

Tổng điểm câu 2

6,0 đ