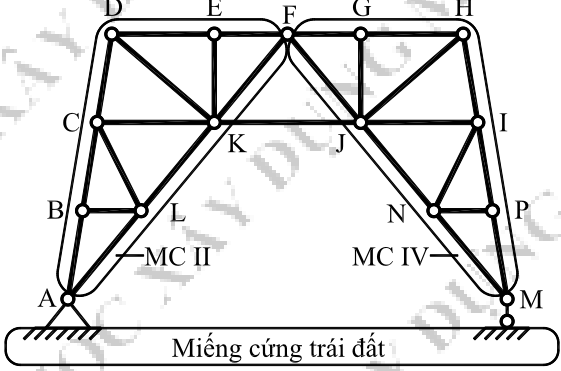


Câu	Phần	Nội dung	Điểm
1	a	<b>Xét điều kiện cần theo hệ bất kỳ nối đất.</b>	<b>1,00</b>
		- Vẽ hình đề bài cho.	0,25
		- Điều kiện cần theo hệ bất kỳ nối đất. $n = T + 2K + 3H + C_0 - 3D \geq 0$	0,25
		- Ta có: $T = 0$ ; $H = 0$ ; $C_0 = 3$ (A: 2; M: 1) $K = 39$ (A: 1; B: 2; L:3; C:3; K:5; D:2; E:2; F:3; M:1; N:3; P:2; I:3; J:5; H:2; G:2) $D = 27$ (AB; AL; BL; BC; CL; LK; CK; CD; DK; DE; KE; EF; KF; KJ; FG; FJ; GJ; GH; HJ; JI; HI; JN; NI; NP; IP; PM; NM)	0,25
		Do đó: $n = 0 + 2 \times 39 + 3 \times 0 + 3 - 3 \times 27 = 81 - 81 = 0$ Vậy hệ đủ liên kết.	0,25
b		<b>Xét điều kiện đủ cho hệ.</b>	<b>2,00</b>
		- Vẽ hình thể hiện miếng cứng II, miếng cứng IV và miếng cứng trái đất. 	0,25
		- Xét điều kiện đủ: Tam giác khớp ABL là một miếng cứng điểm C nối với miếng cứng ABL bởi bộ đôi CB và CL tạo thành miếng cứng I. Tương tự bằng cách phát triển bộ đôi thì toàn bộ dàn bên trái là một miếng cứng II Ta có tam giác khớp MNP là một miếng cứng điểm I nối với miếng cứng MNP bởi bộ đôi IN và IP tạo thành miếng cứng III. Tương tự bằng cách phát triển bộ đôi thì toàn bộ dàn bên phải là một miếng cứng IV Miếng cứng II nối với miếng cứng IV bởi một liên kết khớp tại F	1,75

và một liên kết thanh KJ thanh không đi qua khớp tạo thành miêng cứng V bất biến hình.

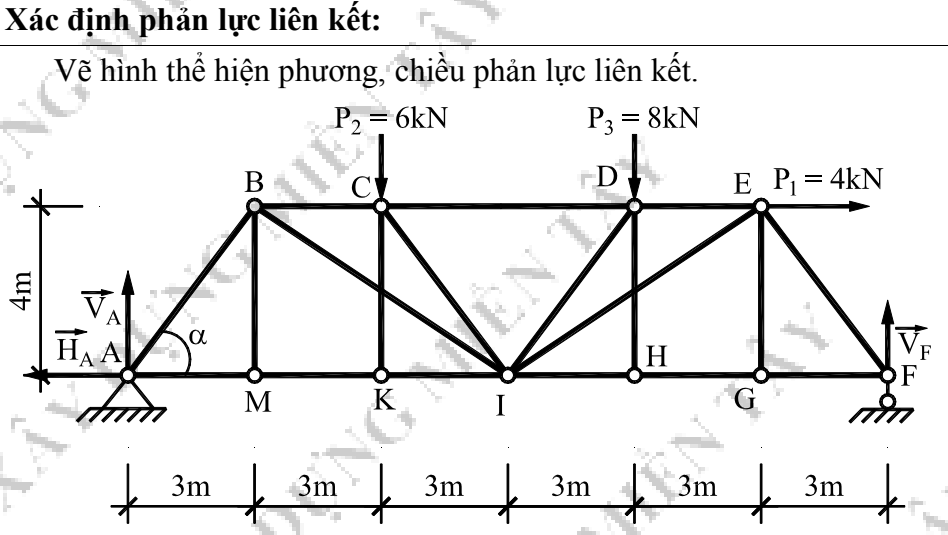
Miếng cứng V nối với miếng cứng trái đất bởi một liên kết khớp tại A và một liên kết thanh tại M thanh không đi qua khớp tạo thành miếng cứng lớn bất biến hình.

Vậy kết luận hệ đã cho là hệ bất biến hình tĩnh định.

*(Sinh viên có thể quan niệm theo cách khác mà thỏa mãn thì vẫn chấm đủ số điểm)*

**Tổng điểm câu 1** **3,0 đ**

**2** **1,00**

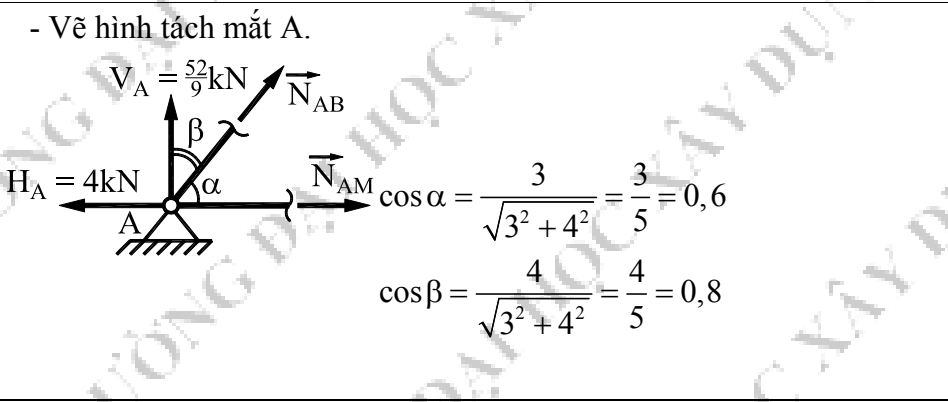


$\sum X = 0 \Rightarrow H_A = 4 \text{ kN}$  0,25

$\sum M_A = 0 \Leftrightarrow -6P_2 - 12P_3 - 4P_1 + 18V_F = 0$   
 $\Rightarrow V_F = \frac{6P_2 + 12P_3 + 4P_1}{18} = \frac{74}{9} = 8,222 \text{ kN}$  0,25

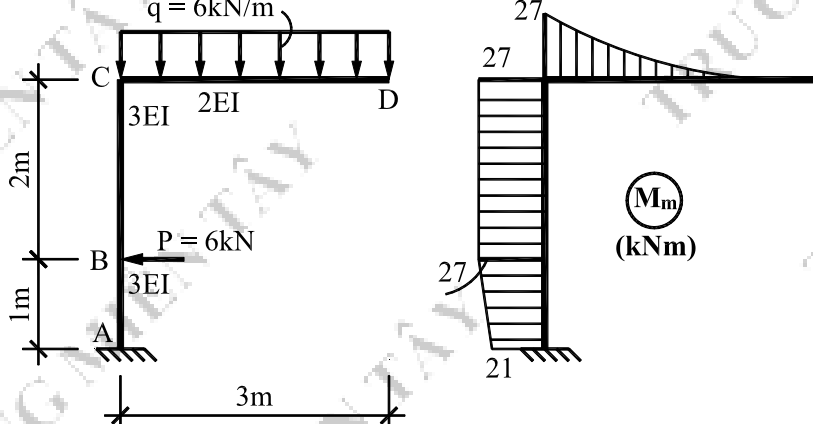
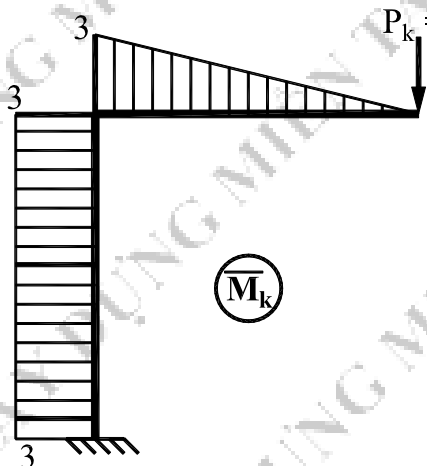
$\sum M_F = 0 \Leftrightarrow -4P_1 + 6P_3 + 12P_2 - 18V_A = 0$   
 $\Rightarrow V_A = \frac{-4P_1 + 6P_3 + 12P_2}{18} = \frac{52}{9} = 5,778 \text{ kN}$  0,25

**Xác định nội lực thanh dàn AB bằng phương pháp tách mắt.** **1,25**



- Xác định nội lực của thanh dàn AB 0,25

	$\sum Y = 0 \Leftrightarrow V_A + N_{AB} \cos \beta = 0$	
	$\Rightarrow N_{AB} = -\frac{V_A}{\cos \beta} = -\frac{52}{0,8} = -65 = -65 \text{ kN (nén)}$	0,25
	- Xác định nội lực thanh dàn AM: $\sum X = 0 \Leftrightarrow -H_A + N_{AM} + N_{AB} \cos \alpha = 0$	0,25
	$\Rightarrow N_{AM} = H_A - N_{AB} \cos \alpha = 4 - (-65) \times 0,6 = \frac{25}{3} = 8,333 \text{ kN (kéo)}$	0,25
	<b>Xác định nội lực thanh dàn CD bằng phương pháp mặt cắt.</b>	<b>0,75</b>
<b>b</b>	- Vẽ hình phân xét. 	0,25
	- Xác định nội lực thanh dàn CD: $\sum M_I = 0 \Leftrightarrow N_{CD} \cdot 4 - 3P_3 - 4P_1 + 9V_F = 0$	0,25
	$\Rightarrow N_{CD} = \frac{3P_3 + 4P_1 - 9V_F}{4} = \frac{3 \times 8 + 4 \times 4 - 9 \times \frac{74}{9}}{4} = -\frac{17}{2} = -8,5 \text{ kN (nén)}$ (Sinh viên có thể giữ nửa phần bên phải để xét kết quả tính toán đúng được tính đủ số điểm)	0,25
	<b>Tổng điểm câu 2</b>	<b>3,0 đ</b>

Câu	Phần	Nội dung	Điểm
3		<p>- Vẽ biểu đồ mômen <math>M_m</math>.</p> 	1,00
		<p>- Vẽ biểu đồ mômen <math>M_k</math>.</p> 	1,00
		<b>Tính chuyển vị đứng tại điểm D.</b>	<b>2,00</b>
		<p>+ Đoạn AB:</p> $\frac{1}{3EI} \times \frac{(21+27) \times 1}{2} \times 3 = \frac{24}{EI}$	0,5
		<p>+ Đoạn BC:</p> $\frac{1}{3EI} \times 2 \times 27 \times 3 = \frac{54}{EI}$	0,5
		<p>+ Đoạn CD:</p> $\frac{1}{2EI} \times \frac{1}{3} \times 3 \times 27 \times \frac{3}{4} \times 3 = \frac{243}{8EI}$	0,5
		<p>- Tính chuyển vị xoay tại điểm A.</p> $y_D = \frac{24}{EI} + \frac{54}{EI} + \frac{243}{8EI} = \frac{867}{8EI} > 0$ <p>Vậy chuyển vị cùng chiều với <math>P_k</math>.</p>	0,50
		<b>Tổng điểm câu 3</b>	<b>4,0 đ</b>