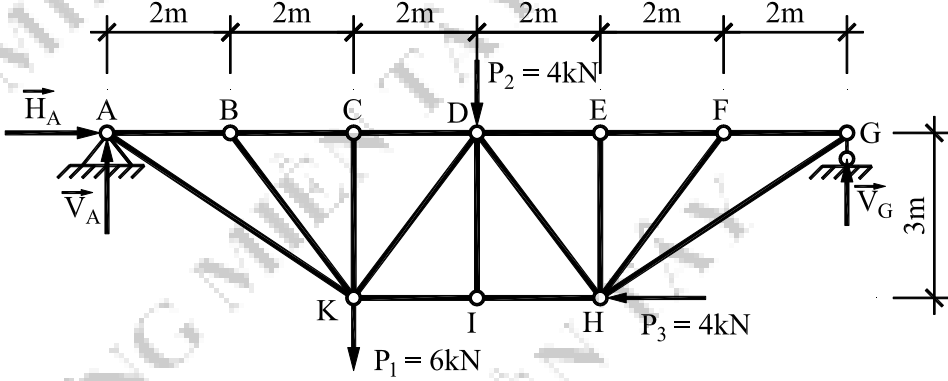
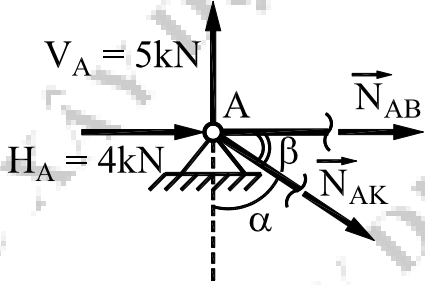
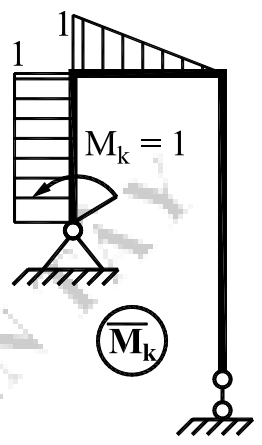


Câu	Phần	Nội dung	Điểm
1	a	Xét điều kiện cần theo hệ bất kỳ nối đất.	1,75
		- Vẽ hình đề bài cho.	0,25
		- Điều kiện cần theo hệ bất kỳ nối đất: $n = T + 2K + 3H + C_0 - 3D \geq 0$	0,25
		- Ta có: $T = 0$; $H = 0$	0,25
		$K = 27$ (A:1; B:3; C:3; D:3; E:3; F:1; G:2; M:2; N:5; I:2; K:2)	0,25
		$C_0 = 3$ (A: 2; F:1)	0,25
		$D = 19$ (AB; AK; BK; KI; BC; CI; BN; CN; IN; CD; DN; EN; NM; DM; DE; MG; EG; EF; GF)	0,25
		- Do đó: $n = 0 + 2 \times 27 + 3 \times 0 + 3 - 3 \times 19 = 57 - 57 = 0$ Vậy hệ đủ liên kết và có khả năng bất biến hình. (Sinh viên có thể quan niệm theo cách khác mà thỏa mãn thì vẫn chấm đủ số điểm)	0,25
		Xét điều kiện đủ cho hệ.	1,25
		- Vẽ hình thể hiện các miếng cứng ABK; CIN; NDM; EFG và miếng cứng trái đất.	0,25
b			0,50
		- Xét điều kiện đủ: + Tam giác khớp ABK là một miếng cứng và tam giác khớp CIN là một miếng cứng, hai miếng cứng này nối với nhau bởi ba liên kết thành là BC, BN và KI (ba liên kết thành này không song song và không đồng qui) tạo thành miếng cứng I bất biến hình. Tương tự tam giác khớp EFG là một miếng cứng và tam giác DMN là một miếng cứng, hai miếng cứng này nối với nhau bởi ba liên kết thành đó là thanh DE, MG, EN (ba liên kết thành này không song song và không đồng qui) tạo thành miếng cứng II bất biến hình.	0,50
		+ Miếng cứng I nối với miếng cứng II bởi một khớp tại N và một thanh CD (thanh không đi qua khớp) tạo thành miếng cứng III bất biến hình. Trái đất nối với miếng cứng III bởi một cố định tại A (tương đương với	0,50

Câu	Phần	Nội dung	Điểm
		một liên kết khớp) và một gối di động tại F (gối di động tương đương với một liên kết thanh), thanh không đi qua khớp tạo thành miếng cứng lớn bất biến hình. Vậy hệ đã cho là bất biến hình tĩnh định. <i>(Sinh viên có thể quan niệm theo cách khác mà thỏa mãn thì vẫn chấm đủ số điểm)</i>	
Tổng điểm câu 1			3,0 đ
2	a	Xác định phản lực liên kết:  Vẽ hình thể hiện phương, chiều phản lực liên kết.	1,00
		$\sum X = 0 \Rightarrow H_A = P_3 = 4 \text{ kN}$	0,25
		$\sum M_A = 0 \Leftrightarrow -4P_1 - 6P_2 - 3P_3 + 12V_G = 0$ $\Rightarrow V_G = \frac{4 \times 6 + 6 \times 4 + 3 \times 4}{12} = 5 \text{ kN}$	0,25
		$\sum M_G = 0 \Leftrightarrow -3P_3 + 6P_2 + 8P_1 - 12V_A = 0 \Rightarrow V_A = \frac{-3P_3 + 6P_2 + 8P_1}{12}$ $= \frac{-3 \times 4 + 6 \times 4 + 8 \times 6}{12} = 5 \text{ kN}$	0,25
		Xác định nội lực thanh dàn AB bằng phương pháp tách mắt.	1,25
		- Vẽ hình tách mắt A.  $\cos \alpha = \frac{3}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = \frac{3}{5} = 0,6$ $\cos \beta = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = \frac{4}{5} = 0,8$	0,25
		- Xác định nội lực của thanh dàn AK $\sum Y = 0 \Leftrightarrow V_A - N_{AK} \cos \alpha = 0$	0,25

Câu	Phần	Nội dung	Điểm
		$\Leftrightarrow N_{AK} = \frac{V_A}{\cos \alpha} = \frac{5}{0,6} = \frac{25}{3} = 8,333 \text{ kN}$	0,25
		- Xác định nội lực của thanh dàn AB $\sum X = 0 \Leftrightarrow H_A + N_{AB} + N_{AK} \cos \beta = 0$	0,25
		$\Leftrightarrow N_{AB} = -H_A - N_{AK} \times \frac{4}{5} = -4 - \frac{25}{3} \times \frac{4}{5} = -\frac{32}{3} = -10,67 \text{ kN (Nén)}$	0,25
	b	Xác định nội lực thanh dàn KI bằng phương pháp mặt cắt. - Vẽ hình phân xét.	0,75
		- Xác định nội lực thanh dàn KI: $\sum M_D = 0 \Leftrightarrow 2P_1 - 6V_A + 3N_{KI} = 0$	0,25
		$\Rightarrow N_{KI} = \frac{-2P_1 + 6V_A}{3} = \frac{-2 \times 6 + 6 \times 5}{3} = 6 \text{ kN (Kéo)}$	0,25
		(Sinh viên có thể giữ phần bên phải để xét kết quả tính toán đúng vẫn tính đủ số điểm)	
Tổng điểm câu 2			3,0 đ
3		- Vẽ biểu đồ mômen M_m .	1,00
		(Sinh viên không vẽ được biểu đồ mômen M_m , mà tính đúng phản lực tại điểm A và D thì được 0,5 điểm). $H_A = 16 \text{ kN}$ (Hướng giả thiết ban đầu là từ phải sang trái)	

Câu	Phần	Nội dung	Điểm
		$V_A = -6\text{kN}$ (Hướng giả thiết ban đầu là từ dưới lên) $V_D = 6\text{kN}$ (Hướng giả thiết ban đầu là từ dưới lên)	
		- Vẽ biểu đồ mômen $\overline{M}_k$. 	1,00
		Tính chuyển vị xoay tại điểm A.	2,00
		+ Đoạn AB: $-\frac{1}{2EI} \times \frac{1}{2} \times 2 \times 16 \times 1 - \frac{1}{2EI} \times \frac{2}{3} \times 2 \times 4 \times 1 = -\frac{32}{3EI}$	0,75
		+ Đoạn BC: $\frac{1}{EI} \times \frac{2}{6} \times [2 \times (16 \times (-1)) + 4 \times (-1)] = -\frac{12}{EI}$	0,75
		- Tính chuyển vị xoay tại điểm A. $\varphi_A = -\frac{32}{3EI} - \frac{12}{EI} = -\frac{68}{3EI} < 0$ Vậy chuyển vị ngược chiều với M_k .	0,50
Tổng điểm câu 3			4,0 đ