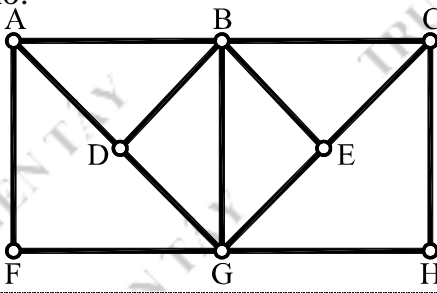
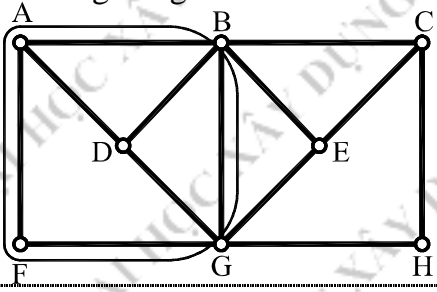
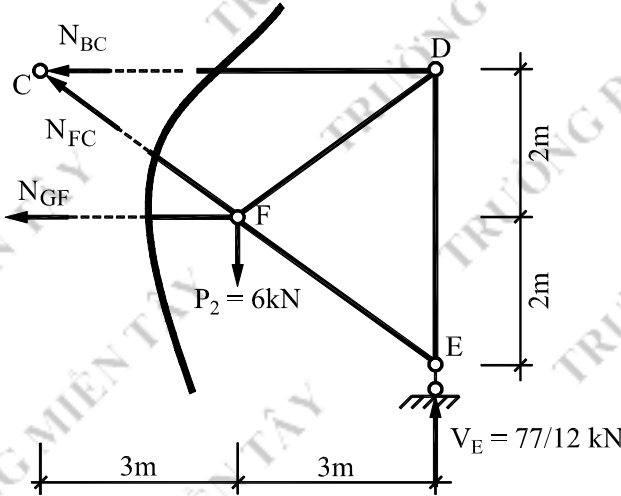
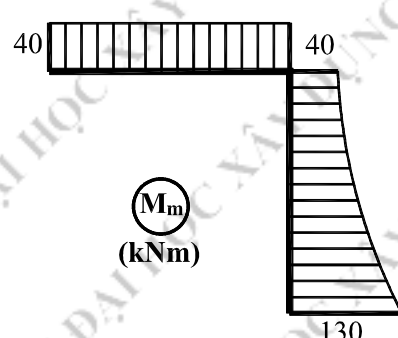
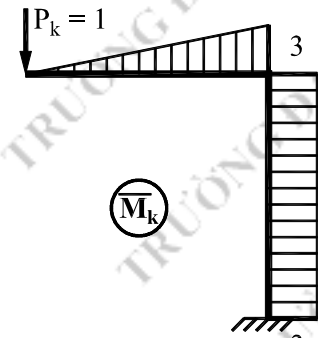


| Câu | Ý | Nội dung   | Điểm  |
|-----|---|--|-------|
| 1   |   |  | 3,0 đ |
|     | a | <p><b>Xét điều kiện cần theo hệ bất kỳ không nối đất.</b></p> <p>- Vẽ hình đề bài cho.</p>   | 1,00  |
|     |   | <p>- Điều kiện cần theo hệ bất kỳ không nối đất.</p> $n = T + 2K + 3H - 3(D - 1) \geq 0$   | 0,25  |
|     |   | <p>- Ta có:</p> <p>T = 0<br/>K = 18 (A: 2; B: 4; C: 2; D: 2; E: 2; F: 1; H: 1; G: 4)<br/>H = 0<br/>D = 13 (AB, BC, CH, HG, GF, AF, AD, DG, BD, BG, BE, EC, EG)</p>   | 0,25  |
|     |   | <p>Do đó: <math>n = 0 + 2 \times 18 + 3 \times 0 - 3 \times (13 - 1) = 36 - 36 = 0</math><br/>Vậy hệ đủ liên kết.</p>  | 0,25  |
|     | b | <p><b>Xét điều kiện đủ cho hệ.</b></p> <p>- Vẽ hình thể hiện miếng cứng ABGF.</p>    | 2,00  |
|     |   | <p>- Xét điều kiện đủ:</p> <p>Tam giác khớp ABD là một miếng cứng. Điểm G nối với miếng cứng ABD bằng bộ đôi GB và GD tạo thành miếng cứng ABGD. Điểm F nối với miếng cứng ABGD bằng bộ đôi FA và FG tạo thành miếng cứng ABGF.</p> <p>Điểm E nối với miếng cứng ABGF bằng bộ đôi EB và EG tạo thành miếng cứng ABEGF. Điểm C nối với miếng cứng ABEGF bằng bộ đôi CB và CE tạo thành miếng cứng ABCEGF. Điểm H nối với miếng cứng ABCEGF bằng bộ đôi HC và HG tạo thành miếng cứng ABCHGF.</p> <p>Vậy kết luận hệ đã cho là hệ bất biến hình tĩnh định.<br/>(Sinh viên có thể quan niệm theo cách khác mà thỏa mãn thì vẫn chấm đủ số điểm)</p> | 1,75  |

| Câu | Ý | Nội dung   | Điểm |
|-----|---|--|------|
| 2   |   |  |      |
|     |   | <p><b>Xác định phản lực liên kết:</b></p> <p>Vẽ hình thể hiện phương, chiều phản lực liên kết.</p>   | 1,00 |
|     |   |  | 0,25 |
|     |   | $\sum X = 0 \Rightarrow H_A = 2 \text{ kN}$  | 0,25 |
|     |   | $\sum M_A = 0 \Leftrightarrow -3P_3 - 4P_1 - 9P_2 + 12V_E = 0$ $\Rightarrow V_E = \frac{3P_3 + 4P_1 + 9P_2}{12} = \frac{77}{12} = 6,417\text{kN}$  | 0,25 |
|     |   | $\sum M_E = 0 \Leftrightarrow 3P_2 + 9P_3 - 4P_1 - 12V_A = 0$ $\Rightarrow V_A = \frac{3P_2 + 9P_3 - 4P_1}{12} = \frac{55}{12} = 4,583\text{kN}$   | 0,25 |
|     |   | <p><b>Xác định nội lực thanh dãn AG bằng phương pháp tách mắt.</b></p> <p>- Vẽ hình tách mắt.</p> $\cos \alpha = \frac{3}{\sqrt{3^2 + 2^2}} = \frac{3}{\sqrt{13}}$ $\cos \beta = \frac{2}{\sqrt{3^2 + 2^2}} = \frac{2}{\sqrt{13}}$ | 0,25 |
|     |   | <p>- Xác định nội lực của thanh dãn AG</p> $\sum X = 0 \Leftrightarrow N_{AG} \cos \alpha - H_A = 0$   | 0,25 |
|     |   | $\Rightarrow N_{AG} = \frac{H_A}{\cos \alpha} = \frac{2}{\frac{3}{\sqrt{13}}} = \frac{2\sqrt{13}}{3} = 2,404\text{kN (kéo)}$   | 0,25 |
|     |   | <p>- Xác định nội lực thanh dãn AB:</p> $\sum Y = 0 \Leftrightarrow N_{AB} + V_A + N_{AG} \cos \beta = 0$  | 0,25 |

| Câu      | Ý | Nội dung   | Điểm         |
|----------|---|--|--------------|
|          |   | $\Rightarrow N_{AB} = -V_A - N_{AG} \cos \beta = -\frac{55}{12} - \frac{2\sqrt{13}}{3} \times \frac{2}{\sqrt{13}} = -\frac{71}{12} = -5,917 \text{kN (nén)}$   | 0,25         |
|          |   | <b>Xác định nội lực thanh dầm GF bằng phương pháp mặt cắt.</b>   | <b>0,75</b>  |
|          |   | <p>- Vẽ hình phân xét.</p>   | 0,25         |
|          |   | <p>- Xác định nội lực thanh dầm GF:</p> $\sum M_C = 0 \Leftrightarrow -N_{GF} \cdot 2 - 3P_2 + 6V_E = 0$   | 0,25         |
|          |   | $\Rightarrow N_{GF} = \frac{-3P_2 + 6V_E}{2} = \frac{-3 \times 6 + 6 \times \frac{77}{12}}{2} = \frac{41}{4} = 10,25 \text{kN (kéo)}$ <p>(Sinh viên có thể giữ nửa phần bên phải để xét kết quả tính toán đúng được tính đủ số điểm)</p> | 0,25         |
| <b>3</b> |   |  | <b>4,0 đ</b> |
|          |   | <p>- Vẽ biểu đồ mômen <math>M_m</math>.</p>    | 1,00         |
|          |   | <p>- Vẽ biểu đồ mômen <math>M_k</math>.</p>   | 1,00         |

| Câu | Ý | Nội dung   | Điểm        |
|-----|---|--|-------------|
|     |   | <b>Tính chuyển vị thẳng đứng tại điểm C.</b>   | <b>2,00</b> |
|     |   | + Đoạn AB:<br>$\frac{90 \times 3 \times 3}{3EI} + \frac{40 \times 3 \times 3}{EI} = \frac{270}{EI} + \frac{360}{EI} = \frac{630}{EI}$          | 1,00        |
|     |   | + Đoạn BC:<br>$\frac{40 \times 3 \times 3}{2 \times 2EI} = \frac{90}{EI}$  | 0,50        |
|     |   | - Tính chuyển vị thẳng đứng tại điểm C.<br>$y_c = \frac{630}{EI} + \frac{90}{EI} = \frac{720}{EI}$<br>Vậy chuyển vị cùng chiều với lực $P_k$ . | 0,50        |