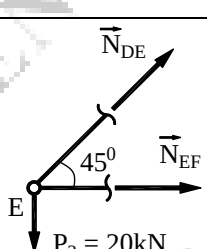
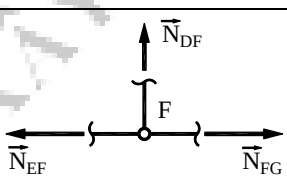
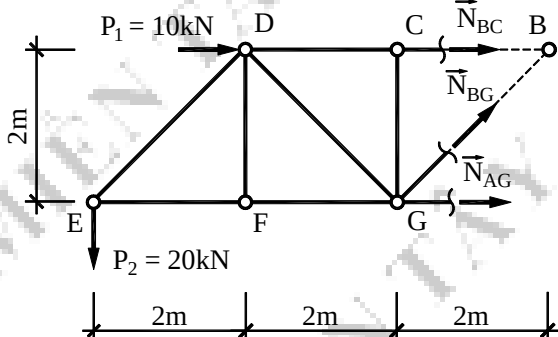
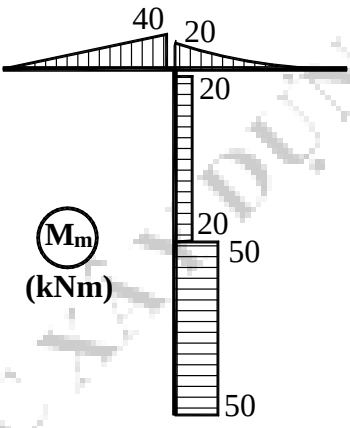
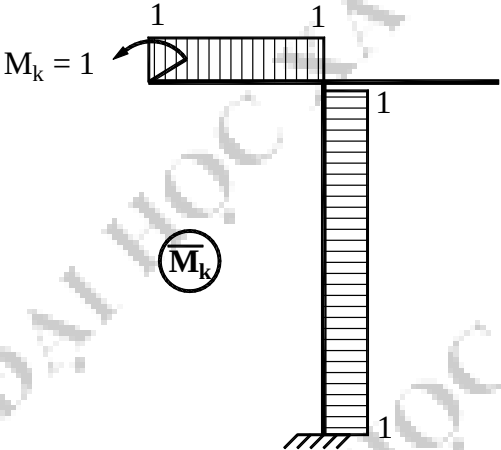


| Câu | Phần | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Điểm        |
|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1   | a    | <b>Xét điều kiện cần theo hệ bất kỳ nổi đất.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>1,00</b> |
|     |      | - Vẽ hình đề bài cho.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,25        |
|     |      | - Điều kiện cần theo hệ bất kỳ nổi đất.<br>$n = T + 2K + 3H + C_0 - 3D \geq 0$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,25        |
|     |      | - Ta có:<br>$T = 0; H = 0; C_0 = 4 (A: 2; H: 2)$<br>$K = 33 (A: 1; B: 2; C: 3; D: 3; E: 3; F: 3; G: 2; H: 1; I: 3$<br>$K: 3; M: 3; N: 3; L: 3)$<br>$D = 23 (AB; CL; DN; EK; FI; GH; BL; CN; DM; ME; KF;$<br>$IG; BC; CD; DE; EF; FG; AL; LN; NM; MK; KI; IH)$                                                                                                                                                                 | 0,25        |
|     |      | Do đó: $n = 0 + 2 \times 33 + 3 \times 0 + 4 - 3 \times 23 = 70 - 69 = 1$<br>Vậy hệ thừa liên kết.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,25        |
|     | b    | <b>Xét điều kiện đủ cho hệ.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>2,00</b> |
|     |      | - Vẽ hình thể hiện miếng cứng I, miếng cứng II và miếng cứng trái đất.<br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,25        |
|     |      | - Xét điều kiện đủ:<br>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 ABLC.<br>Bằng cách phát triển bộ đôi thì toàn bộ dàn bên trái là miếng cứng I.<br>Tương tự ta có tam giác khớp IGH là một miếng cứng điểm F nối với miếng cứng IGH bởi bộ đôi FG và FI tạo thành miếng cứng IGHF.<br>Bằng cách phát triển bộ đôi thì toàn bộ dàn bên phải là miếng cứng II. | 1,75        |

| Câu                    | Phần | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Điểm         |
|------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                        |      | <p>Miếng cứng I nối với miếng cứng II bởi một khớp tại M và thanh DE (thanh không đi qua khớp) tạo thành miếng cứng III.</p> <p>Miếng cứng III nối với miếng cứng trái đất bởi một khớp tại A và hai thanh tại H (trong đó có một thanh đi qua khớp và một thanh không đi qua khớp) tạo thành miếng cứng lớn bất biến hình.</p> <p>Vậy kết luận hệ đã cho là hệ bất biến hình siêu tĩnh.</p> <p><i>(Sinh viên có thể quan niệm theo cách khác mà thỏa mãn thì vẫn chấm đủ số điểm)</i></p> |              |
| <b>Tổng điểm câu 1</b> |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>3,0 đ</b> |
| <b>2</b>               |      | <b>Xác định nội lực thanh dàn DE, EF bằng phương pháp tách mắt.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>1,25</b>  |
| <b>a</b>               |      |  <p>- Vẽ hình tách mắt E:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,25         |
|                        |      | - Xác định nội lực của thanh dàn DE:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,25         |
|                        |      | $\sum Y = 0 \Leftrightarrow N_{DE} \cdot \sin 45^\circ - P_2 = 0$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |
|                        |      | $\Rightarrow N_{DE} = \frac{P_2}{\sin 45^\circ} = 20\sqrt{2} \text{ kN} > 0$ <p>Vậy thanh DE là thanh chịu kéo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,25         |
|                        |      | - Xác định nội lực của thanh dàn EF:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,25         |
|                        |      | $\sum X = 0 \Leftrightarrow N_{DE} \cdot \cos 45^\circ + N_{EF} = 0$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |
|                        |      | $\Rightarrow N_{EF} = -N_{DE} \cdot \cos 45^\circ = -20 \text{ kN} < 0$ <p>Vậy thanh EF là thanh chịu nén.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,25         |
|                        |      | <b>Xác định nội lực thanh dàn DF, FG bằng phương pháp tách mắt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>1,0</b>   |
|                        |      |  <p>- Vẽ hình tách mắt F:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,25         |
|                        |      | - Xác định nội lực của thanh dàn DF:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,25         |
|                        |      | $\sum Y = 0 \Leftrightarrow N_{DF} = 0$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |
|                        |      | - Xác định nội lực của thanh dàn FG:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,25         |
|                        |      | $\sum X = 0 \Leftrightarrow -N_{EF} + N_{FG} = 0$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |
|                        |      | $N_{FG} = N_{EF} = -20 \text{ kN} < 0$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,25         |

| Câu                    | Phần     | Nội dung                                                                                                                                             | Điểm                                                                              |      |
|------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|
|                        |          | Vây thanh FG là thanh chịu nén.                                                                                                                      |                                                                                   |      |
|                        | <b>b</b> | <b>Xác định nội lực thanh dàn AG bằng phương pháp mặt cắt.</b>                                                                                       | <b>0,75</b>                                                                       |      |
|                        |          | - Vẽ hình phân xét.                                                                                                                                  |  | 0,25 |
|                        |          | - Xác định nội lực thanh dàn AG:                                                                                                                     |                                                                                   | 0,25 |
|                        |          | $\sum M_B = 0 \Leftrightarrow N_{AG} \cdot 2 + P_2 \cdot 6 = 0$<br>$\Rightarrow N_{AG} = 3P_2 = -60\text{kN} < 0$<br>Vây thanh AG là thanh chịu nén. |                                                                                   | 0,25 |
| <b>Tổng điểm câu 2</b> |          |                                                                                                                                                      | <b>3,0 đ</b>                                                                      |      |
| <b>3</b>               |          | - Vẽ biểu đồ mômen $M_m$ .                                                                                                                           | 1,00                                                                              |      |
|                        |          |                                                                   |                                                                                   |      |
|                        |          | - Vẽ biểu đồ mômen $\overline{M}_k$ .                                                                                                                | 1,00                                                                              |      |
|                        |          |                                                                   |                                                                                   |      |

| Câu                    | Phần | Nội dung                                                                                                                                    | Điểm         |
|------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                        |      | <b>Tính chuyển vị xoay tại điểm B.</b>                                                                                                      | <b>2,00</b>  |
|                        |      | + Đoạn BC:<br>$\frac{2 \times 40 \times 1}{EI \times 2} = \frac{40}{EI}$                                                                    | 0,50         |
|                        |      | + Đoạn AC:<br>$\frac{2 \times 50 \times 1}{2EI} + \frac{2 \times 20 \times 1}{2EI} = \frac{70}{EI}$                                         | 1,0          |
|                        |      | - Tính chuyển vị xoay tại điểm B.<br>$\varphi_B = \frac{40}{EI} + \frac{70}{EI} = \frac{110}{EI}$ Vậy chuyển vị ngược chiều với lực $M_k$ . | 0,50         |
| <b>Tổng điểm câu 3</b> |      |                                                                                                                                             | <b>4,0 đ</b> |