

ชื่อ-สกุล : .....เลขประจำตัว : .....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ภาคการศึกษาที่ 2

วันที่: 19 กุมภาพันธ์ 2552

วิชา: 221-303 Structural Analysis II

ประจำปีการศึกษา: 2551

เวลา: 9.00 – 12.00

ห้อง: A303 & A305

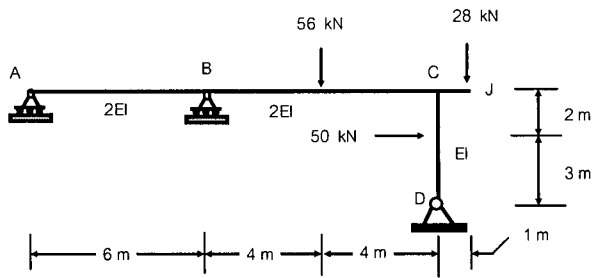
คำอธิบาย

1. ข้อสอบมีจำนวนทั้งหมด 6 ข้อ มีจำนวนหน้าทั้งหมด 14 หน้า (นับรวมหน้านี้ด้วย)
2. ให้เลือกทำข้อสอบ 4 ข้อ โดยในจำนวนนี้ต้องเป็นข้อ 5-6 อย่างน้อยหนึ่งข้อ
3. ในการทำข้อสอบแต่ละข้อ ให้เขียนได้ทั้งสองหน้าของกระดาษข้อสอบ
4. ห้ามฉีก หรือแกะกระดาษข้อสอบแยกออกจากชุดข้อสอบโดยเด็ดขาด
5. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขทุกชนิดเข้าห้องสอบได้

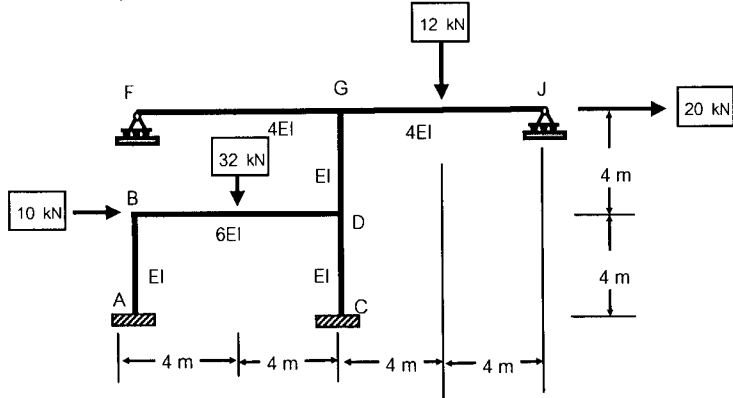
ข้อ	คะแนนเต็ม	ได้คะแนน
1	25	
2	25	
3	30	
4	25	
5	30	
6	30	
รวม		

บุญ จันทร์ทักษิณภาส

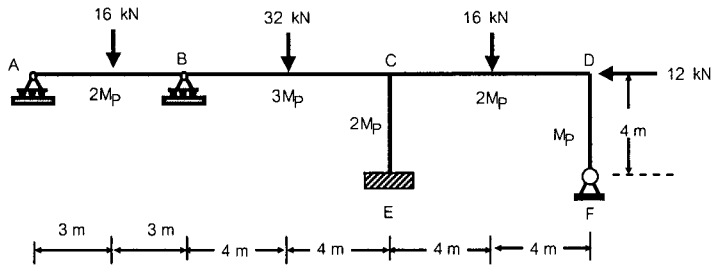
1. ( 25 คะแนน ) ขณะที่ได้รับแรงกระทำ ที่รองรับ D ของโครงสร้างในรูปข้างล่างนี้ทรุดตัว 0.04 ม. จงวิเคราะห์หา reaction components ของโครงสร้าง (กำหนดให้  $E = 2 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$ , และ  $I = 8 \times 10^{-5} \text{ m}^4$ )



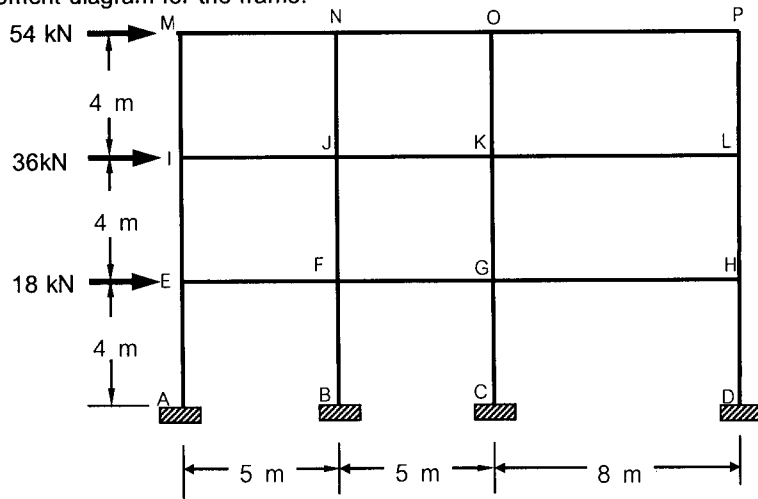
2. ( 25 คะแนน) Determine all end moments of the frame shown below using the moment distribution method, and find all reaction components. (Hint: The successive sway correction moment distribution may be used.)



3. (30 คะแนน) A steel frame is subjected to the working loads as shown below. Using the load factor of 2.0, evaluate the required minimum value for  $M_p$ . If  $\sigma_y = 200$  N/mm, design for the cross-sections of the member BC, assumed that the cross-sections is rectangular with depth twice that of width (ie.  $d = 2b$ ).



4. ( 25 คะแนน) Using the portal method, (an approximate lateral load analysis for multi-storey frame structure), determine approximate axial force, shear force and bending moment in each member of the frame shown below. Sketch the bending moment diagram for the frame.

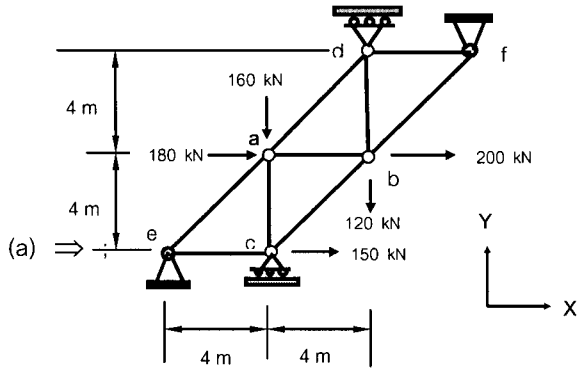


1

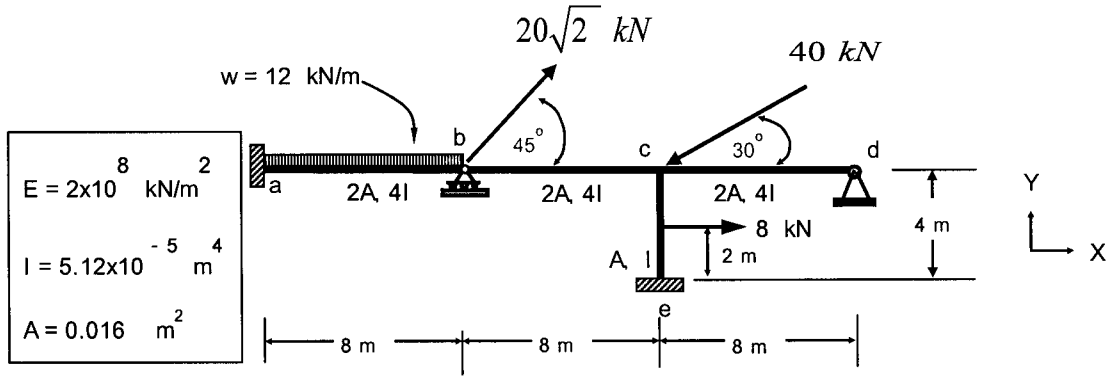
5. ( 30 คะแนน ) จงใช้ the direct stiffness method วิเคราะห์โครงสร้าง plane truss ในรูปข้างล่างนี้

- a.) จงแสดง the stiffness matrix K สำหรับโครงสร้างนี้, (a matrix of order 6x6),
- b.) จงหาค่า joint displacements แล้ว evaluate axial forces ใน ชิ้นส่วน ab และ ea.
- c.) จงหาค่า reaction components ณ support e

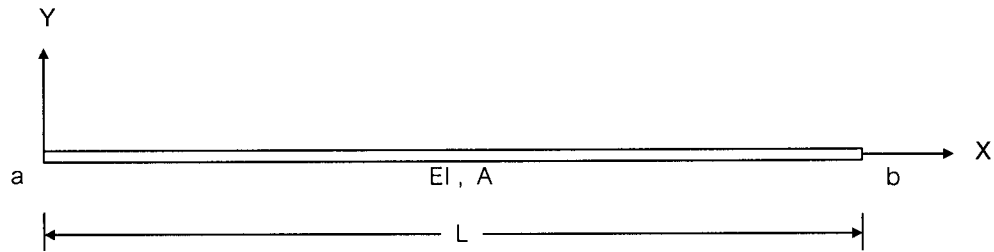
(กำหนดให้  $E = 2 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$  สำหรับทุกชิ้นส่วน,  $A = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^2$  สำหรับชิ้นส่วนในแนวราบและแนวตั้ง และ  $A = (4\sqrt{2}) \times 10^{-3} \text{ m}^2$  สำหรับชิ้นส่วนแนวทแยง, นั่นคือ  $\frac{EA}{L} = 2 \times 10^5 \text{ kN/m}$  สำหรับทุกชิ้นส่วน)



6. ( 30 คะแนน ) Using the direct stiffness method establish the stiffness matrix (matrix of order 6x6 ) for the plane frame shown below. Determine all joint displacements of the structure, and then evaluate reactions at the supports d.



Stiffness equation for a plane member



$$\begin{bmatrix} P_{ax} \\ P_{ay} \\ m_a \\ \hline P_{bx} \\ P_{by} \\ m_b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} EA/L & 0 & 0 & -EA/L & 0 & 0 \\ 0 & 12EI/L^3 & 6EI/L^2 & 0 & -12EI/L^3 & 6EI/L^2 \\ 0 & 6EI/L^2 & 4EI/L & 0 & -6EI/L^2 & 2EI/L \\ \hline -EA/L & 0 & 0 & EA/L & 0 & 0 \\ 0 & -12EI/L^3 & -6EI/L^2 & 0 & 12EI/L^3 & -6EI/L^2 \\ 0 & 6EI/L^2 & 2EI/L & 0 & -6EI/L^2 & 4EI/L \end{bmatrix} \begin{bmatrix} d_{ax} \\ d_{ay} \\ \theta_a \\ \hline d_{bx} \\ d_{by} \\ \theta_b \end{bmatrix}$$

Additional information for Problem 6

For member ab,

$$\begin{aligned}
 EA/L &= 80 \times 10^4 \text{ kN/m} & 2EI/L &= 1.024 \times 10^4 \text{ kN.m} \\
 4EI/L &= 2.048 \times 10^4 \text{ kN.m} & 6EI/L^2 &= 0.384 \times 10^4 \text{ kN} \\
 12EI/L^3 &= 0.096 \times 10^4 \text{ kN/m} & &
 \end{aligned}$$

For member ec,

$$\begin{aligned}
 EA/L &= 80 \times 10^4 \text{ kN/m} & 2EI/L &= 0.512 \times 10^4 \text{ kN.m} \\
 4EI/L &= 1.024 \times 10^4 \text{ kN.m} & 6EI/L^2 &= 0.384 \times 10^4 \text{ kN} \\
 12EI/L^3 &= 0.192 \times 10^4 \text{ kN/m} & &
 \end{aligned}$$