ชื่อ-สกุล : .....เลขประจำตัว :.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ภาคการศึกษาที่ 2 **ประจำปีการศึกษา :** 2547

วันที่: 1 **มีนาคม** 2548 **เวลา :** 09.00-12.00 **น.**

วิชา: 220-303 Structural Analysis II **ห้อง :** R200

ทุจริตในการสอบ มีโทษถึงไล่ออก

โทษขั้นต่ำปรับตกรายวิชานั้นและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

คำอธิบาย

1. ข้อสอบมีจำนวนทั้งหมด 5 ข้อ มีจำนวนแผ่นทั้งหมด 10 แผ่น (นับรวมแผ่นแรกนี้ด้วย)
2. **ให้เลือกทำข้อสอบเพียง 4 ข้อ เท่านั้น**
3. ในการทำข้อสอบแต่ละข้อ **ให้เขียนได้ทั้งสองหน้า** ของกระดาษข้อสอบ
4. ห้ามฉีก หรือแกะกระดาษข้อสอบแยกออกจากชุดข้อสอบโดยเด็ดขาด
5. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขทุกชนิดเข้าห้องสอบได้

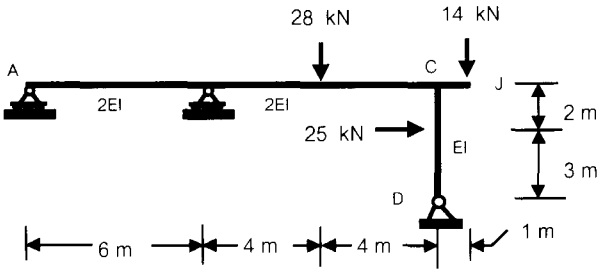
ข้อ	คะแนนเต็ม	ได้คะแนน
1	25	
2	25	
3	25	
4	25	
5	25	
รวม 4 ข้อ	100	

บุญ จันทร์ทักษิโณภาส

เลขประจำตัว .....

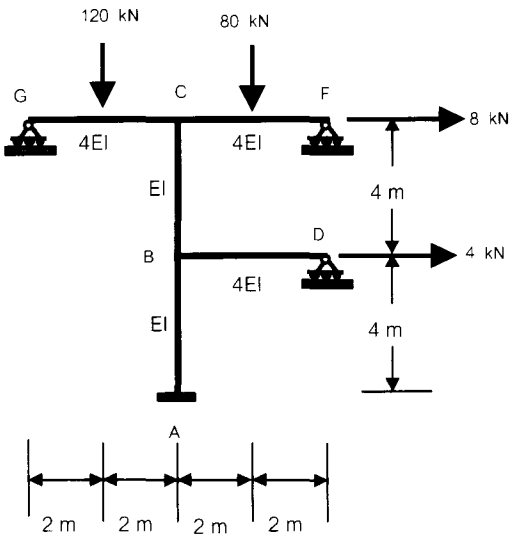
1. (25 คะแนน) ถ้าขณะรับแรงกระทำ ที่รองรับ D ของโครงสร้างในรูปข้างล่างนี้ทรุดตัว 0.04 ม. จงวิเคราะห์หาค่า end moments ของโครงสร้างนี้ แล้วเขียน bending moment diagram

(กำหนดให้ $E = 2 \times 10^{8}$ kN/m^{2}, และ $I = 4 \times 10^{-5}$ m^{4})



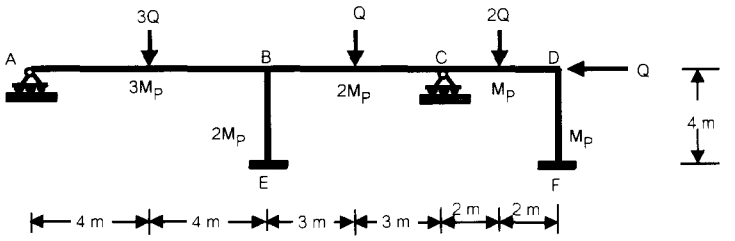
เลขประจำตัว .....

2. (25 คะแนน) จงวิเคราะห์หาค่า end moments ของ โครงสร้างในรูปข้างล่างนี้ (**แนะนำ** : use moment distribution with successive sway correction)



เลขประจำตัว .....

3.(25 คะแนน) โครงสร้างในรูปข้างล่างนี้ รับแรงกระทำ (working load) ดังแสดงในรูป โดย Q = 21 kN ถ้ากำหนดให้ load factor = 2.00 จงหาว่า M_p จะต้องมีค่าอย่างน้อยที่สุดเท่าใด และถ้ากำหนดให้ σ_y = 240 N/mm^2 จงออกแบบขนาดหน้าตัดชิ้นส่วน AB โดยให้มีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความลึกเป็น 2.50 เท่า ของความกว้าง



เลขประจำตัว .....

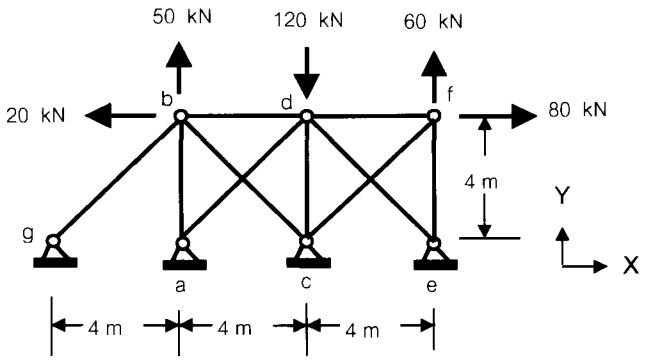
4. (25 คะแนน) จงวิเคราะห์หาค่า joint displacements และ หาค่า bar force ในชิ้นส่วน ab และ bd ของ plane truss ที่แสดงในรูปข้างล่างนี้ โดย direct stiffness method และให้แสดง matrices ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ด้วย

(a). transformed stiffness matrix สำหรับชิ้นส่วนต่าง ๆ

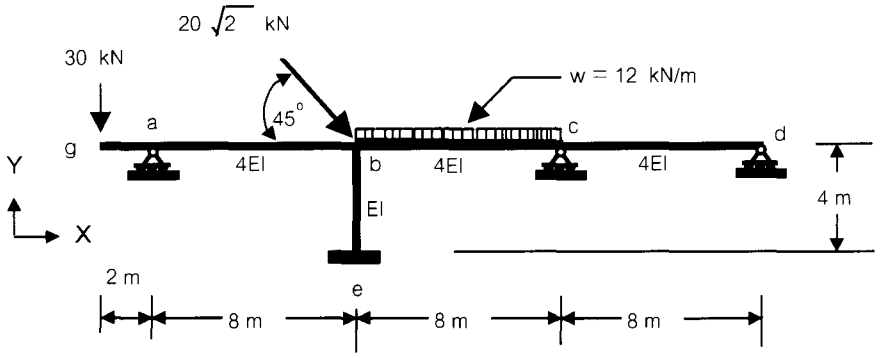
(b). stiffness matrix สำหรับโครงสร้าง truss (matrix of order 6x6)

(กำหนดให้ $E = 2 \times 10^{8}$ kN/m^2 สำหรับทุกชิ้นส่วน, $A = 4 \times 10^{-4}$ m^2 สำหรับชิ้นส่วนแนวราบและแนวดิ่ง, และ $A = 4\sqrt{2} \times 10^{-4}$ m^2 สำหรับชิ้นส่วนแนวทะแยง, นั่นคือ $EA/L = 2 \times 10^{4}$ kN/m สำหรับทุกชิ้นส่วน)

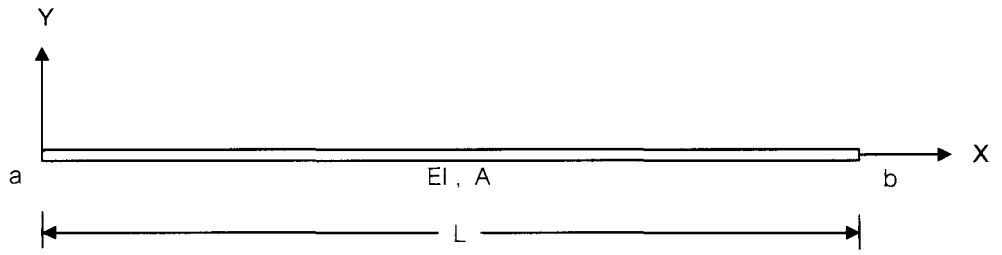
Solution



5. (25 คะแนน) Using the direct stiffness method (and neglect axial and shear deformation of members), establish the stiffness matrix , (matrix of order 5x5) , for the plane frame shown below. Determine the displacements of joints a, b, c, d, of the structure, and then evaluate reactions at the supports a and d. (Given $E = 2 \times 10^{8}$ kN/m^2, และ $I = 6 \times 10^{-5}$ m^4)



Stiffness equation for a plane member



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