ชื่อ-สกุล : .....เลขประจำตัว :.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ภาคการศึกษาที่ 2 ประจำปีการศึกษา : 2548

วันที่: 2 มีนาคม 2549 เวลา : 09.00-12.00 น.

วิชา: 220-303 Structural Analysis II ห้อง : R300

221-303 Structural Analysis II

ทุจริตในการสอบ มีโทษถึงไล่ออก

โทษขั้นต่ำปรับตกรายวิชานั้นและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

คำอธิบาย

1. ข้อสอบมีจำนวนทั้งหมด 6 ข้อ มีจำนวนแผ่นทั้งหมด 13 แผ่น (นับรวมแผ่นแรกนี้ด้วย)
2. ข้อสอบแบ่งเป็น 3 PARTS, คือ A, B, C

   PART A คือ ข้อ 1 & 2 PART B คือข้อ 3 & 4 PART C คือข้อ 5 & 6

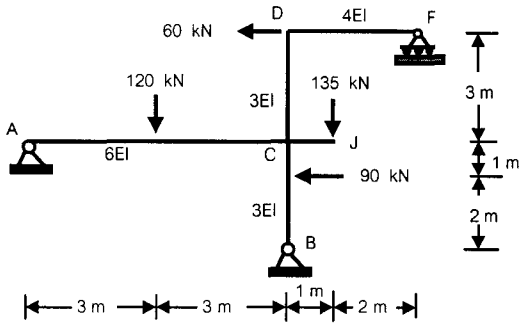
   ให้เลือกทำข้อสอบอย่างน้อย PART ละ 1 ข้อ, และรวมทั้งหมดอย่างน้อย 4 ข้อ
3. ในการทำข้อสอบแต่ละข้อ **ให้เขียนได้ทั้งสองหน้า** ของกระดาษข้อสอบ
4. ห้ามฉีก หรือแกะกระดาษข้อสอบแยกออกจากชุดข้อสอบโดยเด็ดขาด
5. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขทุกชนิดเข้าห้องสอบได้

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

ผู้ออกข้อสอบ : **บุญ จันทร์ทักษิโณภาส**

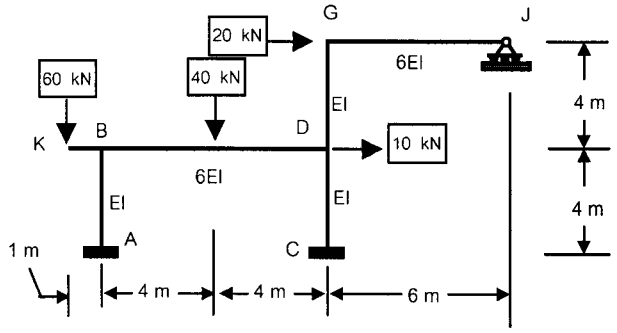
เลขประจำตัว .....

1. (25 คะแนน) ถ้าขณะรับแรงกระทำ ที่รองรับ A ของโครงสร้างในรูปข้างล่างนี้ทรุดตัว 0.04 ม. จงวิเคราะห์หาค่า end moments ของโครงสร้างนี้โดย moment distribution method แล้วเขียน bending moment diagram (กำหนดให้ $E = 2 \times 10^{8}$ kN/m^{2}, และ $I = 1.25 \times 10^{-5}$ m^{4})



เลขประจำตัว .....

2. (25 คะแนน) จงวิเคราะห์หาค่า end moments ของโครงสร้างในรูปข้างล่างนี้แล้วเขียน bending moment diagram (use moment distribution with successive sway correction)

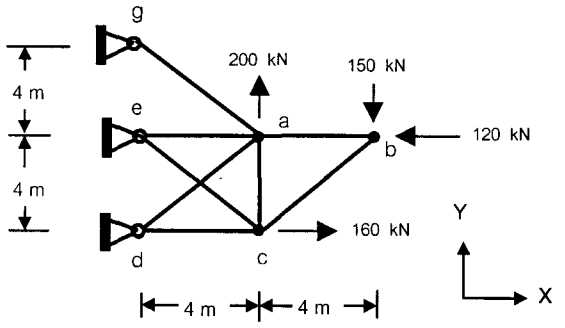


3. (30 คะแนน) จงหาค่า displacements ของ joints ต่าง ๆ ของ a plane truss ในรูปข้างล่างนี้ โดย direct stiffness method และให้แสดง matrices ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ด้วย

(a). transformed stiffness matrix สำหรับชิ้นส่วนต่าง ๆ

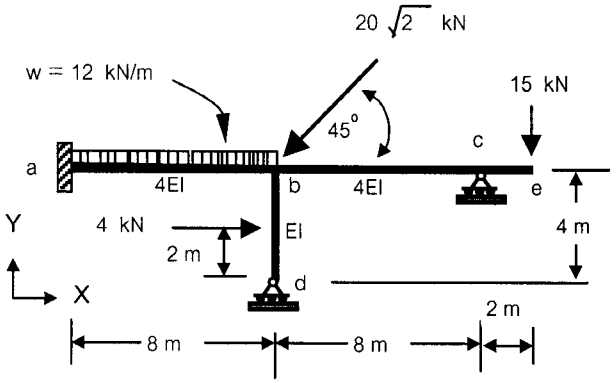
(b). stiffness matrix สำหรับโครงสร้าง truss (matrix of order 6x6)

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



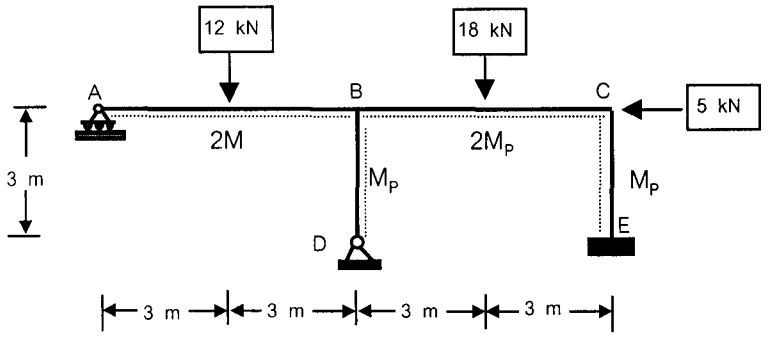
เลขประจำตัว .....

4. (30 คะแนน) Using the direct stiffness method (and neglect axial and shear deformation of members), establish the stiffness matrix, (matrix of order 4x4), for the plane frame shown below. And then determine all joint displacements of the structure. (Given $E = 2 \times 10^{8}$ kN/m^{2}, และ $I = 6 \times 10^{-5}$ m^{4})



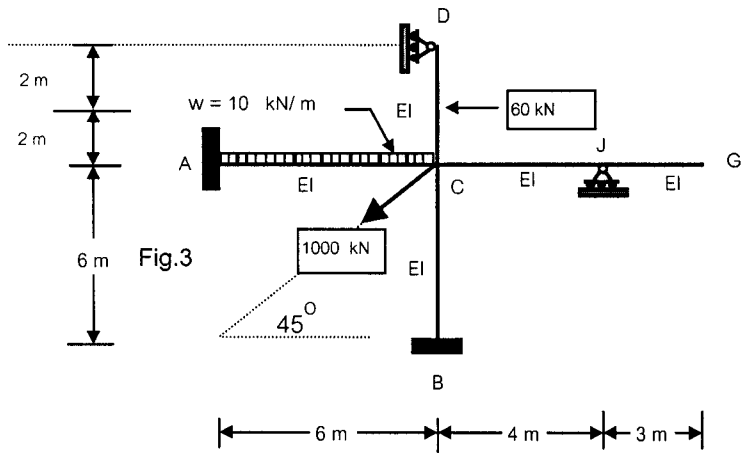
เลขประจำตัว .....

5. (25 คะแนน) โครงสร้างเหล็กในรูปข้างล่างต้องรับแรงกระทำ (working loads) ดังแสดง ถ้ากำหนดให้ใช้ Load factor = 1.80 และให้ใช้ค่า σ_y = 240 N/mm^2 จงหาค่า M_P ที่ต้องใช้ในการออกแบบ และจงออกแบบขนาดหน้าตัดชิ้นส่วนของโครงสร้างนี้ (สมมติว่ามีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า)



เลขประจำตัว .....

6. (25 คะแนน) จงวิเคราะห์หา end moments และแรงปฏิกิริยาของโครงสร้างในรูปข้างล่างนี้ ทั้งนี้ให้พิจารณา beam-column effects ด้วย แต่ไม่ต้องพิจารณา effects of axial deformation ($E = 2 \times 10^{8}$ kN/m^{2}, $I = 3.32 \times 10^{-5}$ m^{4})

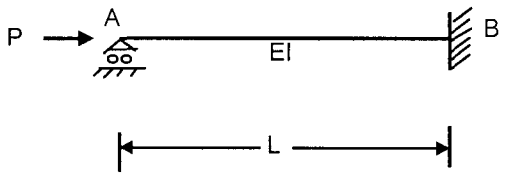


Beam-column formulae

(**หมายเหตุ** :- ในสูตรต่าง ๆ ต่อไปนี้ ค่าของ KL วัดเป็น radian ไม่ใช่วัดเป็นองศา)

$$K = \sqrt{P/(EI)}$$

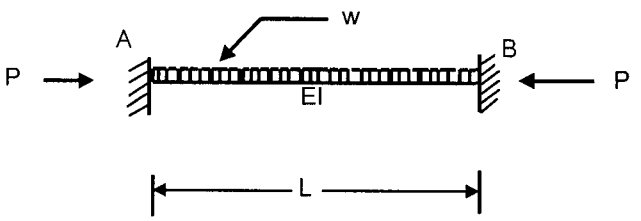
rotational stiffness & carry-over factor for beam-column with far-end fixed



$$rotational stiffness,\ k_{BA} = \frac{EIK(KL\cos KL - \sin KL)}{(KL\sin KL + 2\cos KL - 2)}$$

$$Carry-over\ factor\ C = \frac{(\sin KL - KL)}{(KL\cos KL - \sin KL)}$$

Fixed-end moment due to UDL

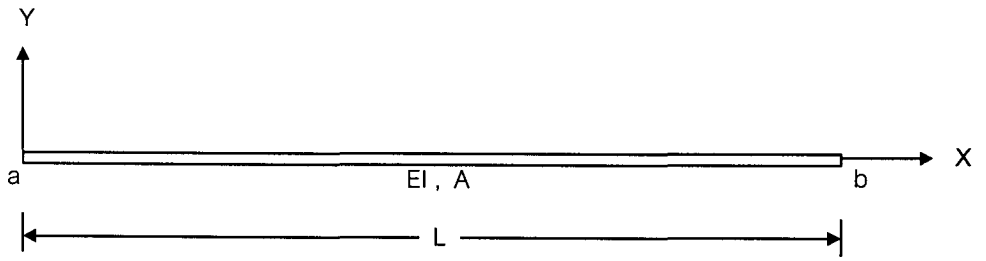


$$M_{FAB} = \frac{w}{2K^2}\frac{(KL + KL\cos KL - 2\sin KL)}{\sin KL}$$

$$M_{FAB} = -M_{FBA}$$

(end moment จะมีทิศตามเข็มนาฬิกา ถ้ามีค่าเป็น +)

Stiffness equation for a plane member



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