

ชื่อ-สกุล : .....เลขประจำตัว : .....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ภาคการศึกษาที่ 2

วันที่: 23 กุมภาพันธ์ 2555

วิชา: 221-303 Structural Analysis II

ประจำปีการศึกษา: 2554

เวลา: 9.00 – 12.00

ห้อง: S817, A401, S201

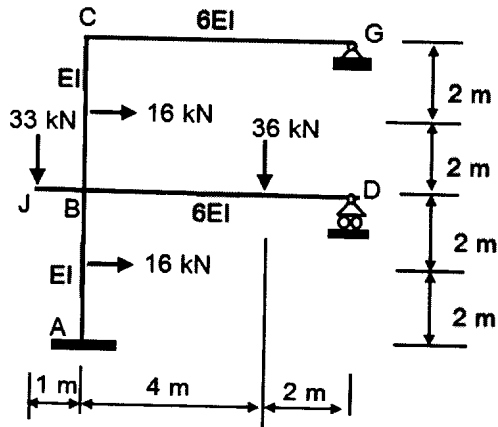
คำอธิบาย

1. ข้อสอบมีจำนวนทั้งหมด 5 ข้อ มีจำนวนหน้าทั้งหมด 13 หน้า (นับรวมหน้านี้ด้วย)
2. ให้พยายามทำข้อสอบทุกข้อ ในการทำข้อสอบแต่ละข้อ ให้เขียนได้ทั้งสองหน้า ของกระดาษข้อสอบ
3. ห้ามฉีก หรือแกะกระดาษข้อสอบแยกออกจากชุดข้อสอบโดยเด็ดขาด
4. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขทุกชนิดเข้าห้องสอบได้

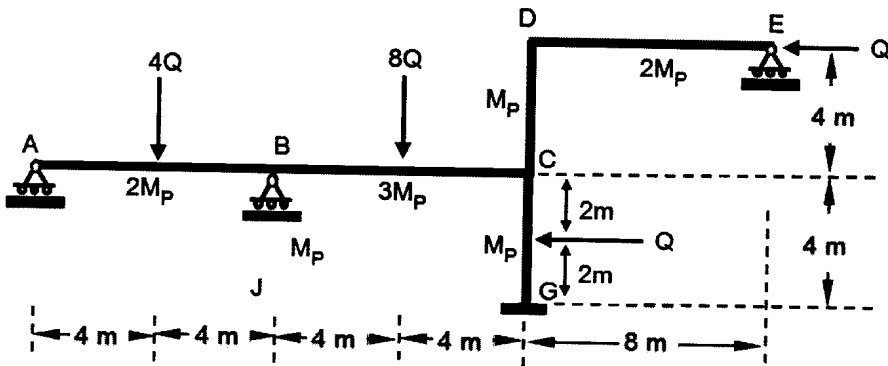
ข้อ	คะแนนเต็ม	ได้คะแนน
1	30	
2	25	
3	25	
4	30	
5	30	
รวม		

บุญ จันทร์ทักษิณเภาส

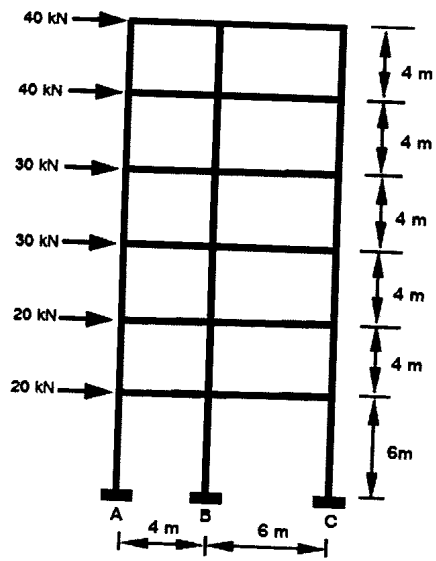
1. (30 คะแนน) จงวิเคราะห์หาค่า end moments ของ โครงสร้างในรูปข้างล่างนี้โดย moment distribution method. และเมื่อกำหนดให้  $E = 2 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$ ,  $I = 4 \times 10^{-5} \text{ m}^4$ , จงหาค่า horizontal displacement ของ joint B.



2. (25 คะแนน) A steel frame is subjected to the working loads as show below. With  $Q = 8$  kN and using the load factor of 2.0, evaluate the required minimum value for  $M_p$ . If  $\sigma_y = 200$  N/mm<sup>2</sup>, design for the cross-section of the member BC, assumed that the cross-sections is rectangular with the ratio of depth to width of 2.0 (ie.  $d = 2b$ ).



3. ( 25 คะแนน) Using the portal method, (an approximate lateral load analysis for multi-storey frame structure), determine shear forces and bending moments for all beams and columns of the frame shown below. Then sketch bending moment diagrams for all beams and columns.

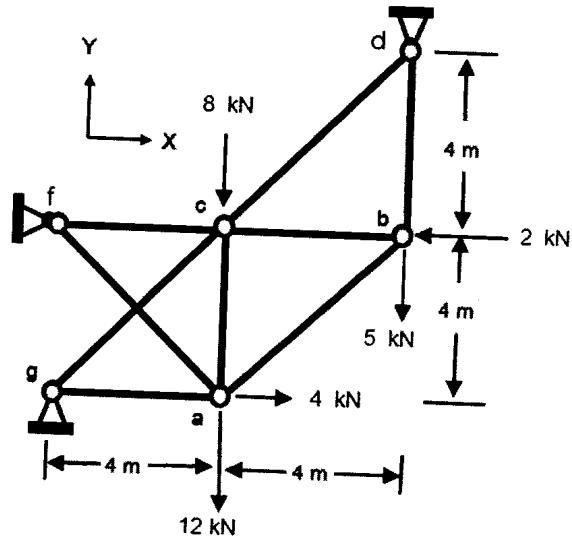


4. ( 30 คะแนน ) จงใช้ the direct stiffness method วิเคราะห์โครงสร้าง plane truss ในรูปข้างล่างนี้

- (a) จงแสดง the stiffness matrix K สำหรับโครงสร้างนี้, (a matrix of order 6x6),
- (b) จงหาค่า joint displacements,
- (c) จง evaluate axial force ในชิ้นส่วน cd.

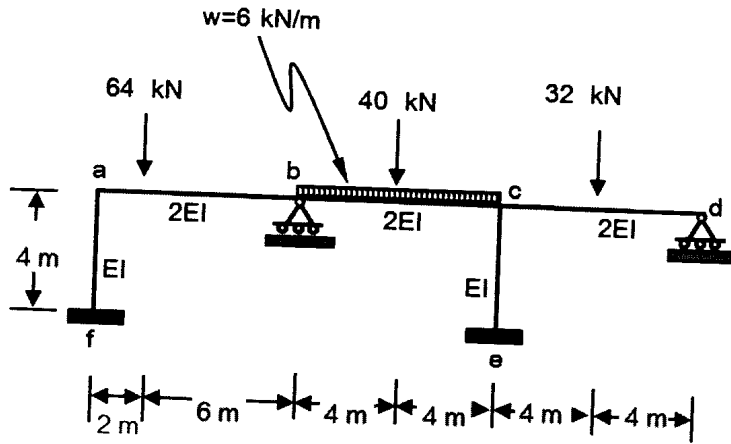
(กำหนดให้  $E = 2 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$  สำหรับทุกชิ้นส่วน,  $A = (4\sqrt{2}) \times 10^{-4} \text{ m}^2$  สำหรับชิ้นส่วนในแนวทแยง,

$A = 4 \times 10^{-4} \text{ m}^2$  สำหรับชิ้นส่วนที่ยาว 4 m, นั่นคือ  $\frac{EA}{L} = 2 \times 10^4 \text{ kN/m}$  สำหรับทุกชิ้นส่วน)

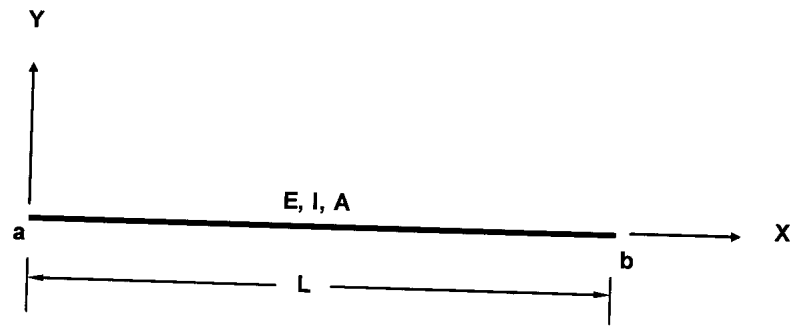


5. (30 คะแนน) Using the stiffness method, and neglecting axial deformation,
- a. establish the stiffness matrix (matrix of order 5x5) for the plane frame shown below,
  - b. determine all joint displacements of the structure,
  - c. evaluate reaction at the support d,
  - d. evaluate the bending moment at mid-length of the member cd.

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



## Stiffness matrix for a member of a plane frame structure (X-Y plane)



$$P = KD$$

$$\begin{array}{c}
 \left| \begin{array}{c} P_{ax} \\ P_{ay} \\ m_{az} \\ P_{bx} \\ P_{by} \\ m_{bz} \end{array} \right| = E \left| \begin{array}{ccc|ccc}
 \frac{A}{L} & 0 & 0 & -\frac{A}{L} & 0 & 0 \\
 0 & \frac{12I}{L^3} & \frac{6I}{L^2} & 0 & -\frac{12I}{L^3} & \frac{6I}{L^2} \\
 0 & \frac{6I}{L^2} & \frac{4I}{L} & 0 & -\frac{6I}{L^2} & \frac{2I}{L} \\
 \hline
 -\frac{A}{L} & 0 & 0 & \frac{A}{L} & 0 & 0 \\
 0 & -\frac{12I}{L^3} & -\frac{6I}{L^2} & 0 & \frac{12I}{L^3} & -\frac{6I}{L^2} \\
 0 & \frac{6I}{L^2} & \frac{2I}{L} & 0 & -\frac{6I}{L^2} & \frac{4I}{L}
 \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} d_{ax} \\ d_{ay} \\ \theta_{az} \\ d_{bx} \\ d_{by} \\ \theta_{bz} \end{array} \right|
 \end{array}$$