

ชื่อ-สกุล :เลขประจำตัว :

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ภาคการศึกษาที่ 2

วันที่: 21 ธันวาคม 2552

วิชา: 221-303 Structural Analysis II

ประจำปีการศึกษา: 2553

เวลา: 09.00-12.00

ห้อง: R200

คำอธิบาย

1. ข้อสอบมีจำนวนทั้งหมด 5 ข้อ มีจำนวนทั้งหมด 14 แผ่น (นับรวมแผ่นนี้ด้วย)
2. ให้ทำข้อสอบทุกข้อ
3. ข้อสอบข้อ 5 แยกเป็น 8 ข้อย่อยแบบเลือกตอบ (multiple choice) ซึ่งมีวิธีการให้คะแนนแตกต่างไปจากข้อ 1-4 ให้ผู้เข้าสอบ อ่านคำอธิบายที่เขียนกำหนดไว้ในข้อ 5 ให้ละเอียดก่อนทำข้อสอบ
4. ในการทำข้อสอบแต่ละข้อ ให้เขียนได้ทั้งสองหน้า ของกระดาษข้อสอบ
5. ห้ามฉีก หรือแกะกระดาษข้อสอบแยกออกจากชุดข้อสอบโดยเด็ดขาด
6. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

ข้อ	คะแนนเต็ม	ได้คะแนน
1	20	
2	20	
3	20	
4	20	
5	40	
รวม	120	

บุญ จันทร์ทักษิณภาส

1. (20 คะแนน) ให้เลือก ตอบข้อ 1.(a) หรือข้อ 1.(b) เพียงข้อเดียวเท่านั้น

1.(a) ให้หา displacements of joints B and C ของโครงสร้าง Fig.(a). หาค่า end moments ของแต่ละชิ้นส่วน แล้วเขียน BMD ของโครงสร้าง

1.(b) ให้หา displacements of joints B, C และ D ของโครงสร้าง Fig.(b), หาค่า end moments ของแต่ละชิ้นส่วน แล้วเขียน BMD ของโครงสร้าง

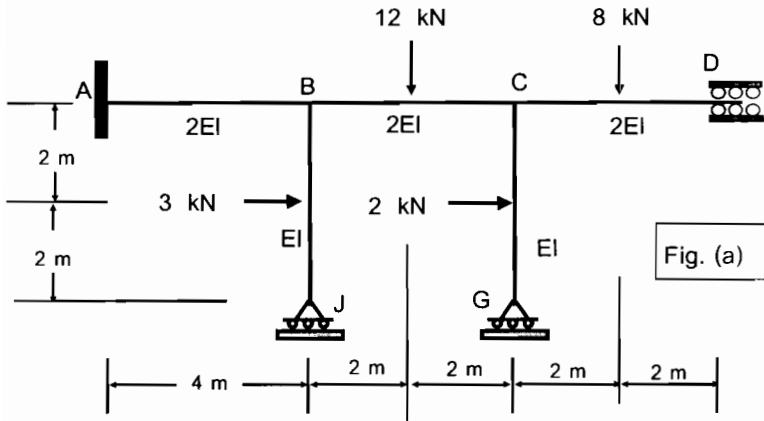


Fig. (a)

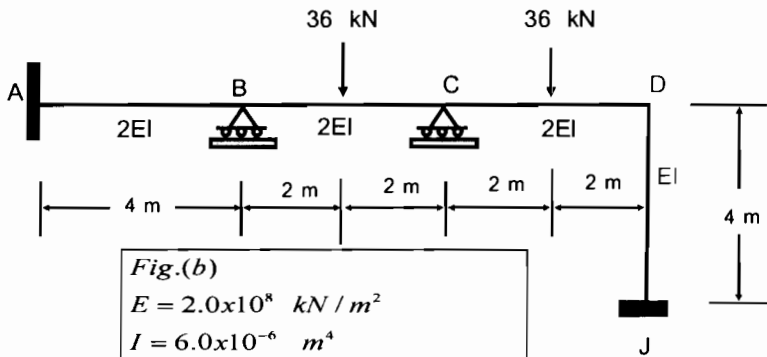
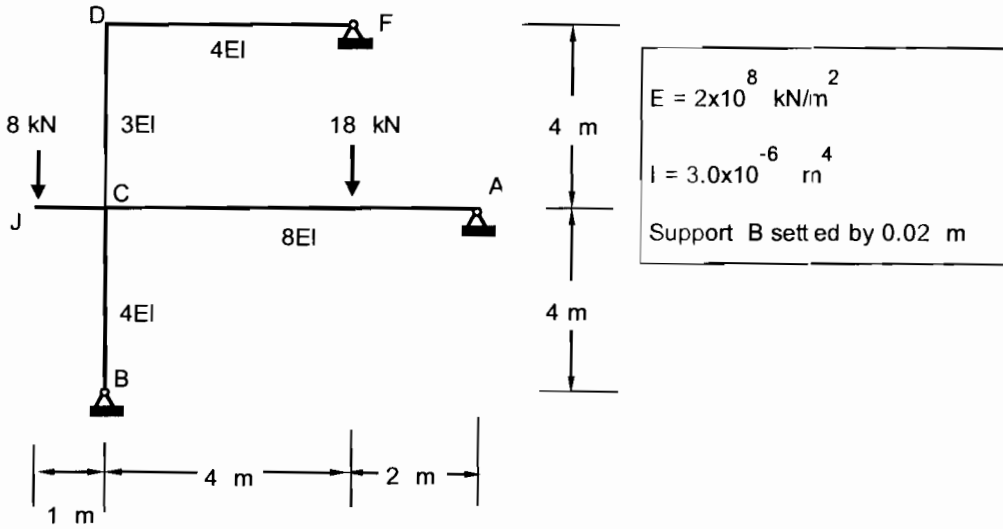
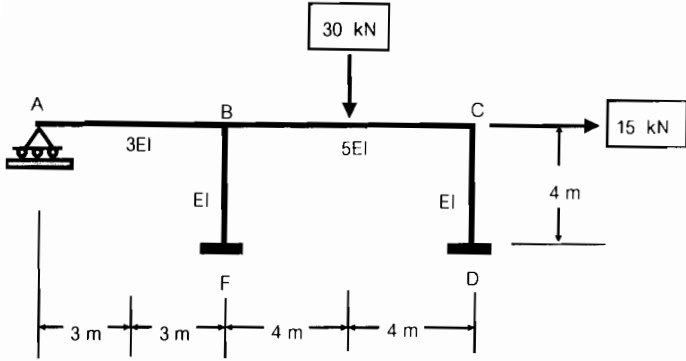


Fig.(b)
 $E = 2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$
 $I = 6.0 \times 10^{-6} \text{ m}^4$
 Support C moves down 0.02 m

2. (20 คะแนน) Under the applied loads, support B of the frame shown below moves down by 0.02 m. Using the moment distribution method, determine all end moments and draw the bending moment diagram for the frame.



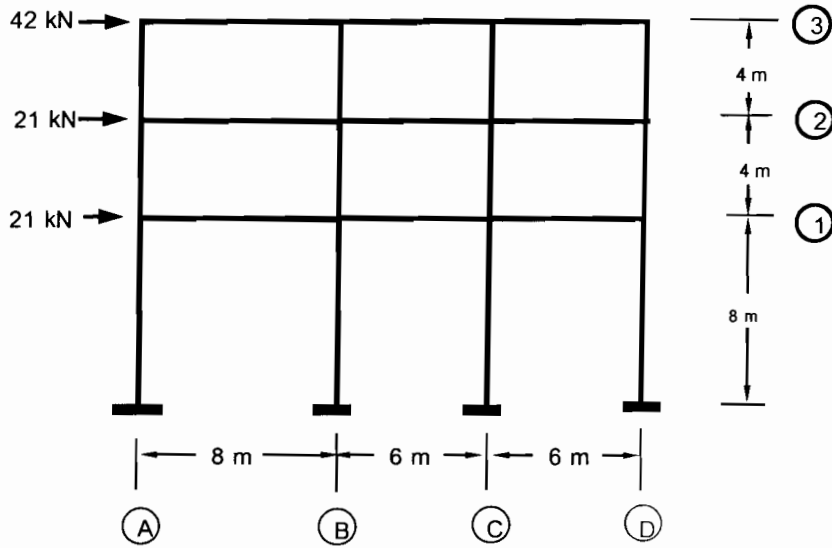
3. (20 คะแนน) วิเคราะห์หา end moments ของโครงสร้างในรูปข้างล่างนี้โดย moment distribution method แล้วเขียน BMD.
(แนะนำ : สามารถใช้วิธี successive sway correction moment distribution ได้)



4. (20 คะแนน) Using the portal method, (an approximate lateral load analysis for multi-storey frame structure),

(a) determine shear force and bending moment for all beams and columns,

(b) sketch bending moment diagrams for all beams and columns



5. (40 คะแนน) มี 8 ข้อย่อย เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ (multiple choice)

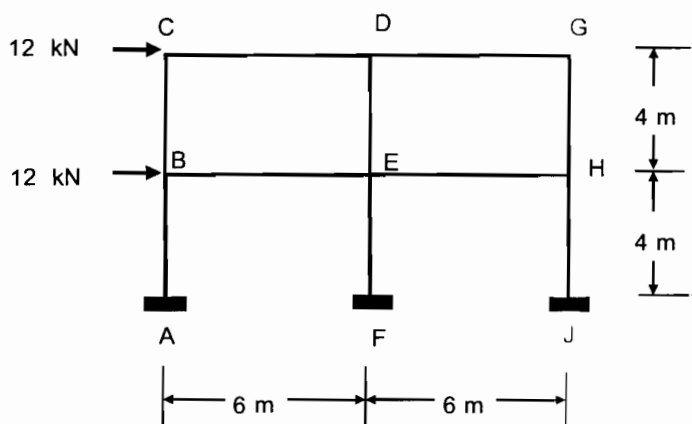
คำอธิบายเพิ่มเติมสำหรับข้อ 5

แต่ละข้อย่อยมี คำตอบที่ให้เลือก 4 คำตอบ โดยใน 4 คำตอบนั้นมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ให้ใส่เครื่องหมายกากบาท **X** ในช่องสี่เหลี่ยมหน้าคำตอบที่พิจารณาหรือวิเคราะห์แล้ว เห็นว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ถ้าใส่เครื่องหมายมากกว่าหนึ่งคำตอบ จะถือว่าไม่ได้ทำข้อย่อยข้อนั้น

ถ้าตอบถูกจะได้คะแนนข้อย่อยละ 5 คะแนน แต่ถ้าตอบผิดจะติดลบ (ได้คะแนนเป็นลบ) ข้อย่อยละ 2 คะแนน

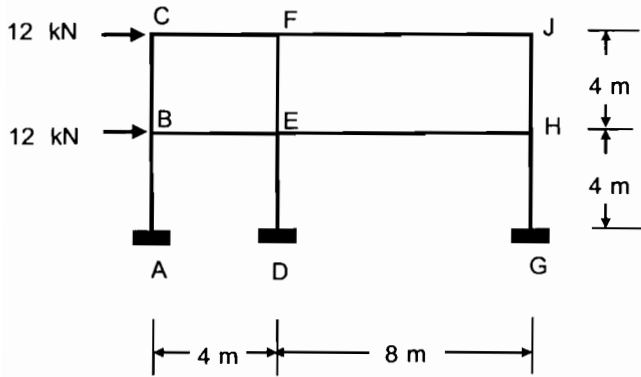
คะแนนที่ได้สำหรับข้อ 5 คือคะแนนของข้อย่อยทุกข้อรวมกัน ยกเว้นในกรณีที่ผลรวมคะแนนข้อย่อยมีค่าน้อยกว่าลบห้า ให้ปรับคะแนนสำหรับข้อ 5 เป็น ลบห้าคะแนน (ตัวอย่างเช่นในกรณีที่คะแนนรวมของข้อย่อยทุกข้อของข้อ 5 รวมกันมีค่าเท่ากับ ลบสิบสองคะแนน ให้ปรับคะแนนสำหรับข้อ 5 เป็นได้ ลบห้าคะแนน)

5.1 จากการศึกษาวิเคราะห์โครงสร้างที่แสดงในรูปโดยวิธี portal method. เสาที่มีค่าโมเมนต์ดัดสูงสุดคือ



- คำตอบ 1 : เสา ED รับโมเมนต์ดัดสูงสุด
- คำตอบ 2 : เสา HJ รับโมเมนต์ดัดสูงสุด
- คำตอบ 3 : เสา EF รับโมเมนต์ดัดสูงสุด
- คำตอบ 4 : เสา AB รับโมเมนต์ดัดสูงสุด

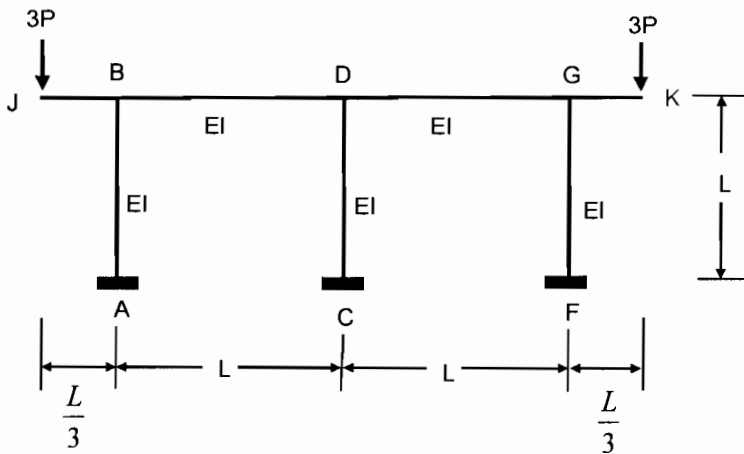
5.2 จากการศึกษาวิเคราะห์โครงสร้างที่แสดงในรูป โดยวิธี portal method, คานที่มีค่าโมเมนต์ดัดสูงสุดคือ



- คำตอบ 1 : คาน BE รับโมเมนต์ดัดสูงสุดเท่ากับ 16 kN-m
- คำตอบ 2 : คาน FJ รับโมเมนต์ดัดสูงสุดเท่ากับ 18 kN-m
- คำตอบ 3 : คาน BE รับโมเมนต์ดัดสูงสุดเท่ากับ 20 kN-m
- คำตอบ 4 : คาน EH รับโมเมนต์ดัดสูงสุดเท่ากับ 24 kN-m

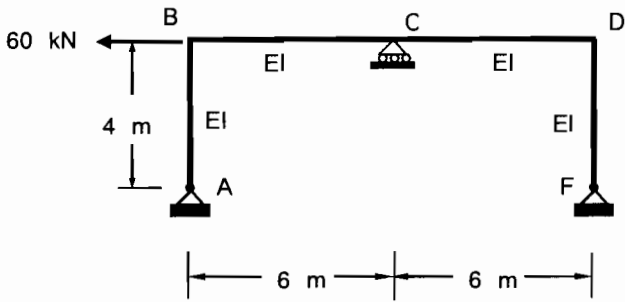
5.3 ถ้าถือได้ว่าสำหรับโครงสร้างที่แสดงในรูป ความยาวของชิ้นส่วนมีค่าไม่แปรเปลี่ยน (neglect axial deformation of members)

ขนาดการหมุนตัวของ จุดต่อ B จะมีค่า



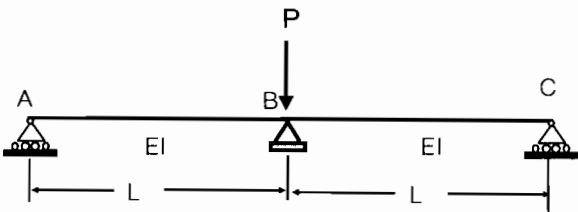
- คำตอบ 1 : $\frac{PL^2}{8EI}$, ทวนเข็มนาฬิกา
- คำตอบ 2 : $\frac{PL^3}{8EI}$, ตามเข็มนาฬิกา
- คำตอบ 3 : $\frac{PL^2}{12EI}$, ทวนเข็มนาฬิกา
- คำตอบ 4 : $\frac{PL^2}{15EI}$, ทวนเข็มนาฬิกา

5.4 ถ้าถือได้ว่าสำหรับโครงสร้างที่แสดงในรูป ความยาวของชิ้นส่วนมีค่าไม่แปรเปลี่ยน (neglect axial deformation of members) ขนาดแรงเฉือนสูงสุดในคาน และค่าแรงปฏิกิริยาที่ support C คือ



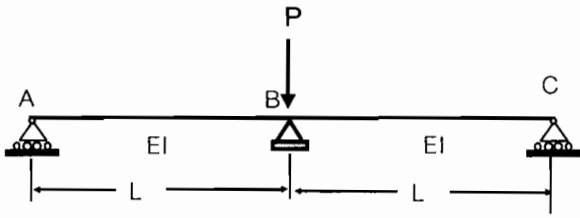
- คำตอบ 1 : แรงเฉือนสูงสุดในคานมีขนาด 10 kN, แรงปฏิกิริยาที่ support C มีขนาด 20 kN
- คำตอบ 2 : แรงเฉือนสูงสุดในคานมีขนาด 20 kN, แรงปฏิกิริยาที่ support C มีขนาด 0 kN
- คำตอบ 3 : แรงเฉือนสูงสุดในคานมีขนาด 30 kN, แรงปฏิกิริยาที่ support C มีขนาด 20 kN
- คำตอบ 4 : แรงเฉือนสูงสุดในคานมีขนาด 30 kN, แรงปฏิกิริยาที่ support C มีขนาด 10 kN

5.5 เมื่อรับแรง P คานในรูปซึ่งมีหน้าตัดคงที่ มีการทรุดตัวของที่รองรับ B เท่ากับ Δ จงหาขนาด โมเมนต์ดัดสูงสุดในคานที่เกิดขึ้นใน



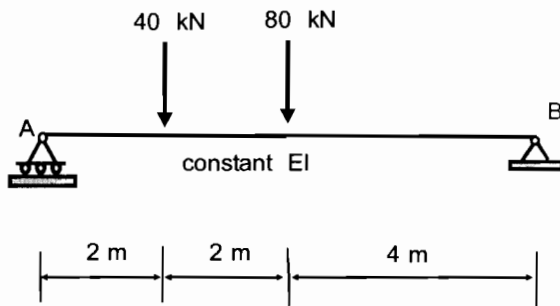
- คำตอบ 1 : $M_B = (6EI\Delta) / L^2$
- คำตอบ 2 : $M_B = (4EI\Delta) / L^2$
- คำตอบ 3 : $M_B = (3EI\Delta) / L^2$
- คำตอบ 4 : $M_B = (8EI\Delta) / L^2$

5.6 เมื่อรับแรง P คานในรูปซึ่งมีหน้าตัดคงที่ มีการทรุดตัวของที่รองรับ B เท่ากับ Δ จงหาขนาดแรงปฏิกิริยาที่ support B



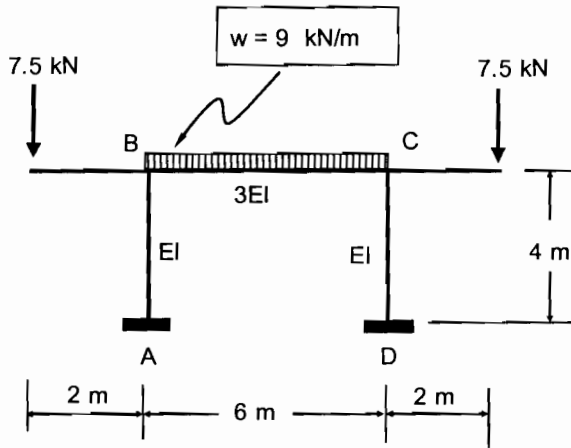
- คำตอบ 1 : $R_B = (6EI\Delta) / L^3$
- คำตอบ 2 : $R_B = P - (3EI\Delta) / L^3$
- คำตอบ 3 : $R_B = (12EI\Delta) / L^3$
- คำตอบ 4 : $R_B = P - (6EI\Delta) / L^3$

5.7 คาน AB ซึ่งมี EI คงที่ รับแรงกระทำดังแสดงในรูป จงหาค่าโมเมนต์ตัดที่ จะต้องกระทำที่ปลาย A, (ie. M_A), และโมเมนต์ตัดที่ จะต้องกระทำที่ปลาย B, (ie. M_B), เพื่อให้ปลายทั้งสองมีการหมุนตัว (rotation) เป็นศูนย์



- คำตอบ 1 : $M_A = 125$ kN.m (ทวนเข็มนาฬิกา), $M_B = 95$ kN.m (ตามเข็มนาฬิกา)
- คำตอบ 2 : $M_A = 200$ kN.m (ตามเข็มนาฬิกา), $M_B = 150$ kN.m (ทวนเข็มนาฬิกา)
- คำตอบ 3 : $M_A = 105$ kN.m (ตามเข็มนาฬิกา), $M_B = 85$ kN.m (ทวนเข็มนาฬิกา)
- คำตอบ 4 : $M_A = 95$ kN.m (ตามเข็มนาฬิกา), $M_B = 125$ kN.m (ทวนเข็มนาฬิกา)

5.8 โครงข้อแข็ง ABCD ซึ่งเป็นโครงสร้างสมมาตร รับแรงกระทำดังแสดงในรูป จงหาค่า end moment M_{BC}



- คำตอบ 1: $M_{BC} = 20$ kN.m (ตามเข็มนาฬิกา)
- คำตอบ 2: $M_{BC} = 18$ kN.m (ตามเข็มนาฬิกา)
- คำตอบ 3: $M_{BC} = 19$ kN.m (ทวนเข็มนาฬิกา)
- คำตอบ 4: $M_{BC} = 21$ kN.m (ทวนเข็มนาฬิกา)