



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
การสอบปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555

วิชา CTE 322 / CVT 207 Structural Analysis I
สอบวันศุกร์ที่ 7 ธันวาคม พ.ศ. 2555

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา ปีที่ 2
เวลา 09.00 – 12.00 น.

คำเตือน

1. ข้อสอบวิชานี้มี 4 ข้อ 11 หน้า
2. ข้อสอบจะต้องทำในข้อสอบ
3. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณได้
4. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ

เมื่อนักศึกษาทำข้อสอบเสร็จ ต้องยกมือบอกกรรมการคุมสอบ
เพื่อขออนุญาตออกนอกห้องสอบ
ห้ามนักศึกษานำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกนอกห้องสอบ

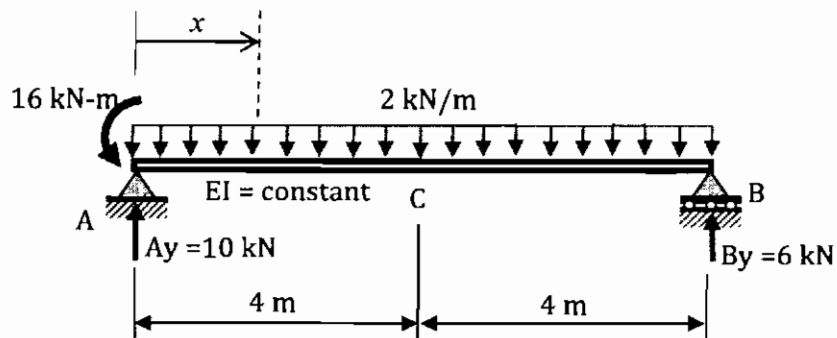
นักศึกษาซึ่งทุจริตในการสอบ อาจถูกพิจารณาโทษสูงสุดให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ดร.มงคล นามลักษณ์ (หมวดที่ 1 ข้อ 1-2 50 คะแนน)
ดร.ธีระวุฒิ มุอำหัต (หมวดที่ 2 ข้อ 3-4 50 คะแนน)
ผู้ออกข้อสอบ

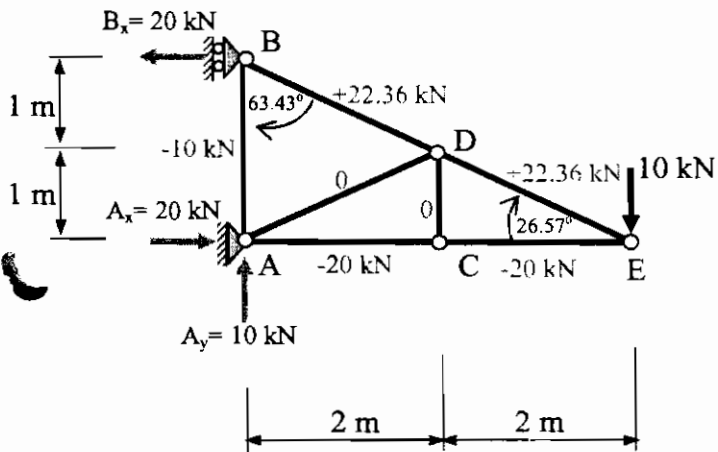
ดร.มงคล นามลักษณ์ (หมวดที่ 1 ข้อ 1-2 50 คะแนน)

Problem 1 - จากงานช่วงเดียวถูกกระทำด้วยน้ำหนักบรรทุกทุกในรูป จงใช้วิธี Double Integration เพื่อคำนวณหาสิ่งต่อไปนี้ (โดยสมมติให้ค่า EI มีค่าคงที่ตลอดความยาวคาน)

- 1.1 สมการมุมลาด (Slope, $\theta(x)$) และสมการของระยะโก่งตัว (Deflection, $y(x)$) (15 คะแนน)
- 1.2 ค่าของมุมลาดที่จุด A (θ_A) (5 คะแนน)
- 1.3 ค่าระยะโก่งตัวที่จุด C (y_C) (5 คะแนน)

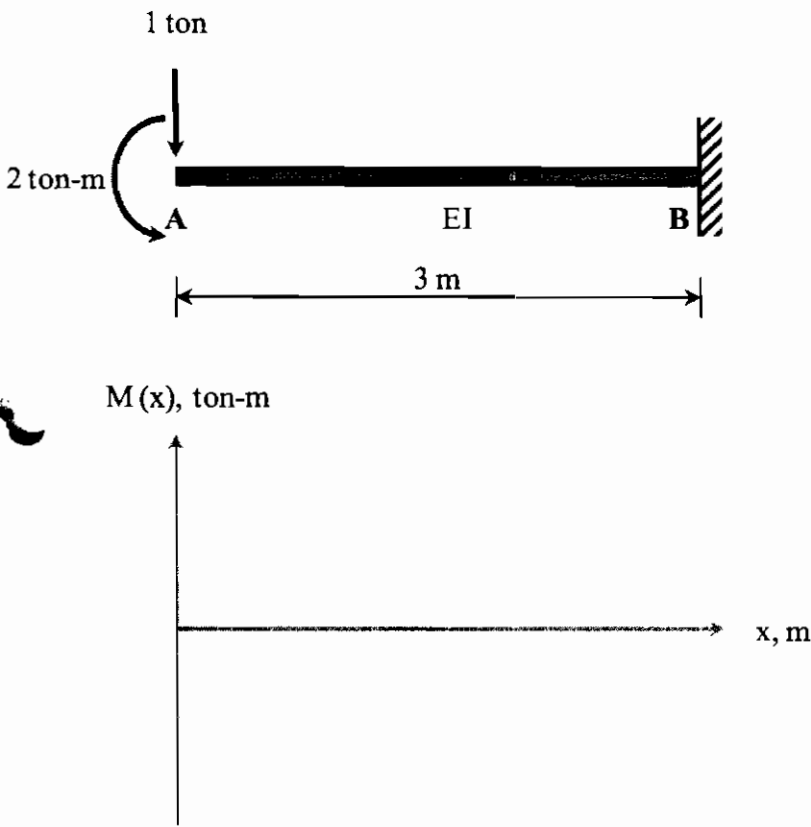


Problem 2 - จากโครงข้อหมุน (Truss) ภายใต้แรงกระทำภายนอก 10 kN ที่จุด E และได้ให้แรงภายในชิ้นส่วนต่าง ๆ ของโครงสร้างจริงมาแล้วดังรูป จงคำนวณหากระยะการเคลื่อนที่ในแนวตั้งของจุด E (ΔE_v) โดยวิธี Virtual Work เมื่อกำหนดให้ทุกชิ้นส่วนมีค่า $E = 200 \text{ GPa}$ และค่า $A = 1000 \text{ mm}^2$ (25 คะแนน)

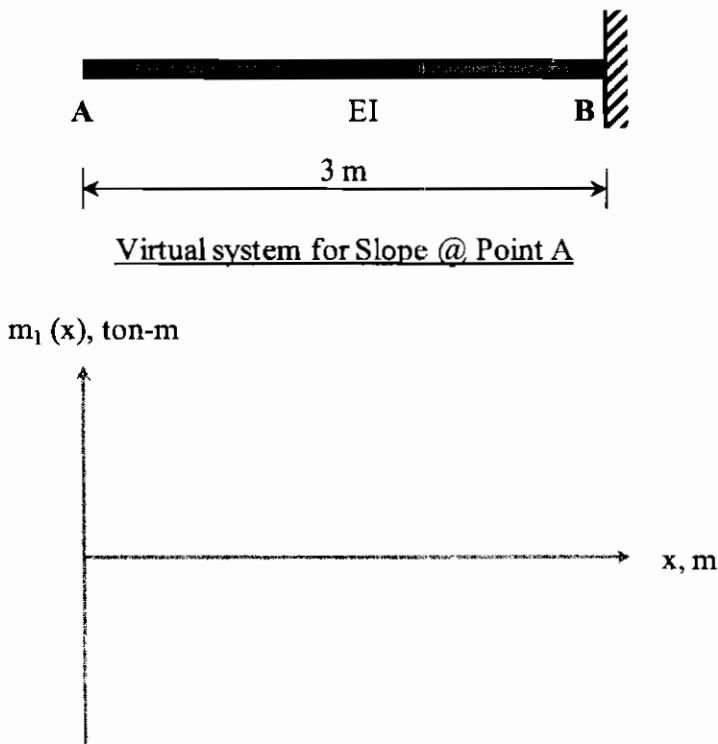


Problem 3 - Virtual Work for Beam (12.5 points)

3.1 Draw the Bending Moment Diagram (BMD) for Real System.

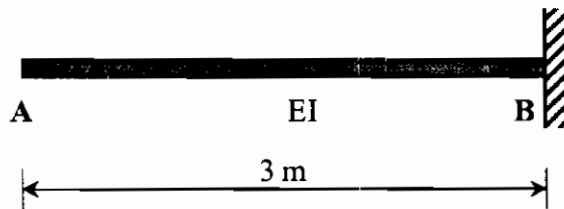


3.2 To find the **slope at Point A** (θ_A), apply a unit moment of **1 ton-m** on the beam and draw the Bending Moment Diagram (BMD) for **Virtual System 1**

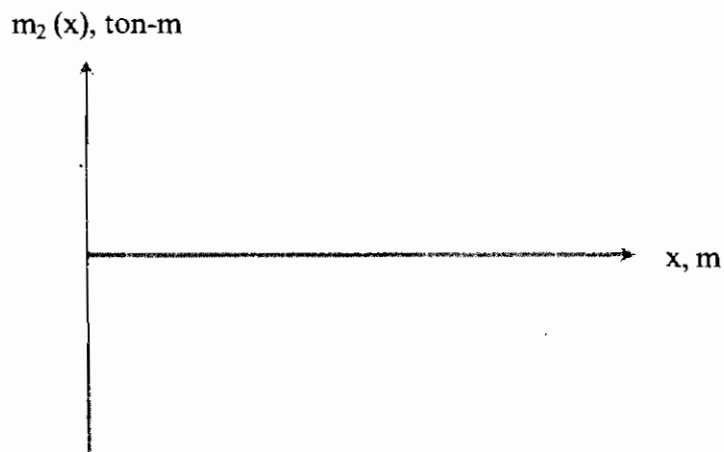


ชื่อ - สกุล.....รหัสนักศึกษา.....เลขที่นั่งสอบ.....หน้าที่ยื่น.....

3.3 To find the **deflection at Point A** (δ_A), apply a unit load of **1 ton** on the beam and draw the Bending Moment Diagram (BMD) for **Virtual System 2**



Virtual system for Deflection @ Point A



3.4 Determine the slope at Point A (θ_A) using Virtual Force Method.

3.5 Determine the deflection at Point A (δ_A) using Virtual Force Method.

3.6 Draw the elastic curve showing the slope and the deflection at Point A (θ_A and δ_A).

ชื่อ - สกุล.....

รหัสนักศึกษา.....

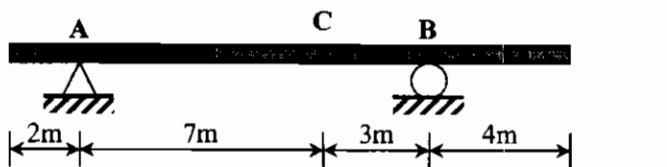
เลขที่นั่งสอบ.....

หน้าที่ยศ.....

โดยพระคณบดี.....

Problem 4 - Influence Line (10 points)

4.1 Draw the I.L. for the shear force and the bending moment at Point C (V_C and M_C) and determine the values of V_C and M_C on the I.L.



$V_C(x)$

x, m

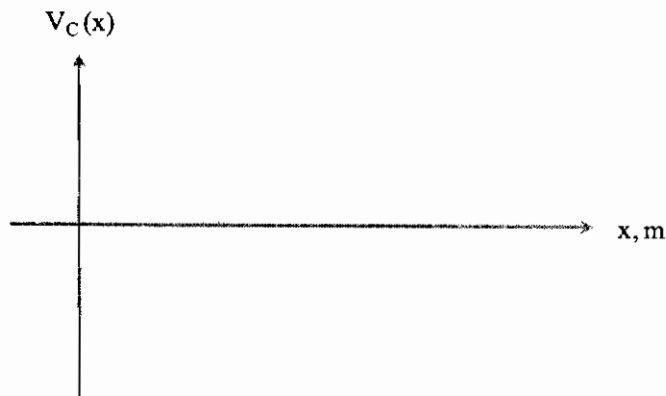
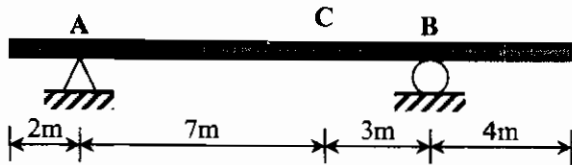
$M_C(x), m$

x, m

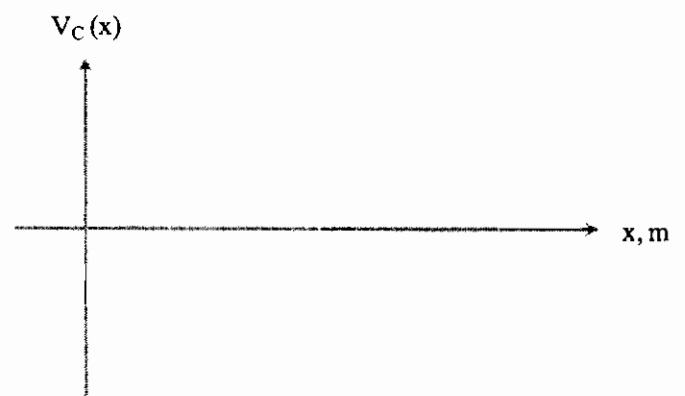
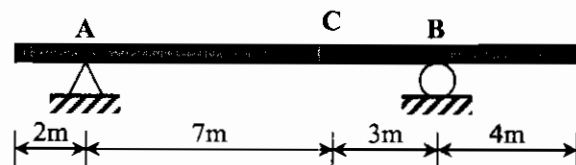
ชื่อ - สกุล.....รหัสนักศึกษา.....เลขที่นั่งสอบ.....
มหาวิทยาลัยมหิดล
คณะวิศวกรรมศาสตร์
ภาวภพชลประทาน

From 4.2 – 4.4, use a uniform load (**w**) of **500 kg/m** and a point load (**P**) of **2 ton** for your calculation.

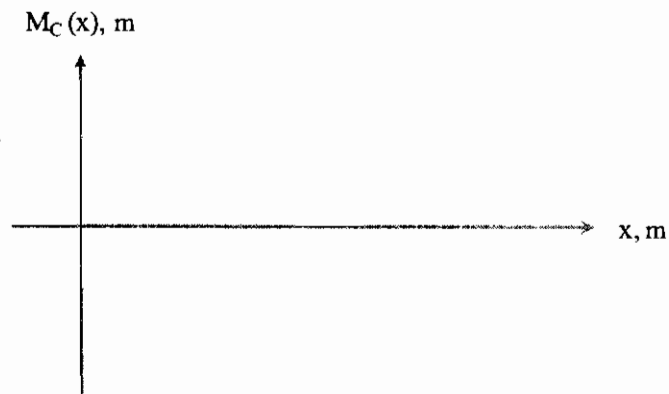
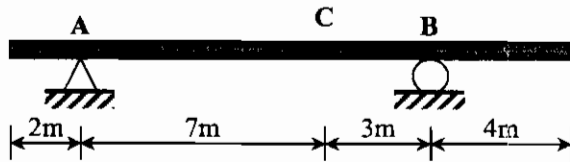
4.2 Draw the load pattern that gives the maximum positive shear force at Point C (V_C^+) and determine the value of V_C^+ .



4.3 Draw the load pattern that gives the maximum negative shear force at Point C (V_C^-) and determine the value of V_C^- .



4.4 Draw the load pattern that gives the maximum positive bending moment at Point C ($M_{C \max}^+$) and determine the value of $M_{C \max}^+$.



4.5 Draw the load pattern that gives the maximum negative bending moment at Point C ($M_{C \max}^-$) and determine the value of $M_{C \max}^-$.

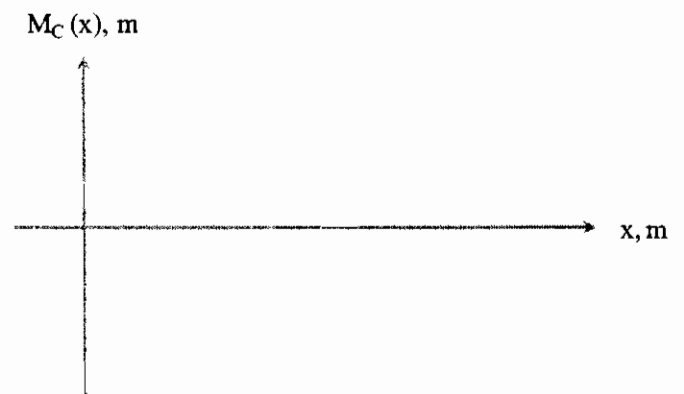
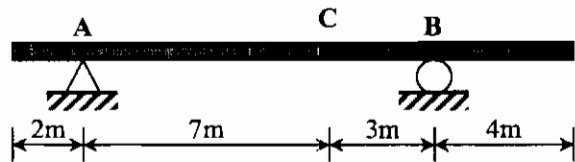
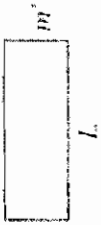


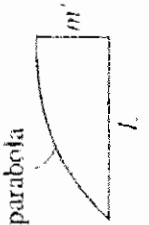



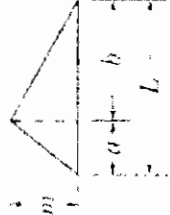
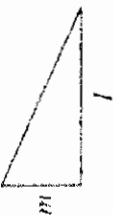


Table for Evaluating $\int_0^L m m' dx$

$\int_0^L m m' dx$				
	$m m' L$	$\frac{1}{2} m m' L$	$\frac{1}{2} m m_1' + m_2' L$	$\frac{2}{3} m m' L$
	$\frac{1}{2} m m' L$	$\frac{1}{3} m m' L$	$\frac{1}{6} m(m_1' + 2m_2')L$	$\frac{5}{12} m m' L$
	$\frac{1}{2} m'(m_1 + m_2)L$	$\frac{1}{6} m'(m_1 + 2m_2)L$	$\frac{1}{6} [m_1'(2m_2 + m_1) + m_2'(m_1 + 2m_2)]L$	$\frac{1}{12} [m_1'(3m_2 + 5m_1) + m_2'(3m_1 + 5m_2)]L$
	$\frac{1}{2} m m' L$	$\frac{1}{6} m m'(L + a)$	$\frac{1}{6} m_1[m_1'(L - b) + m_2'(L + a)]$	$\frac{1}{12} m m' \left(3 + \frac{3a}{L} + \frac{a^2}{L^2} \right) L$
	$\frac{1}{2} m m' L$	$\frac{1}{6} m m' L$	$\frac{1}{6} m(2m_1' + m_2')L$	$\frac{1}{4} m m' L$