

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

การสอบประจำภาคการศึกษาที่ 1

รหัสและชื่อวิชา 141003 Engineering Statics

สอบวันอังคารที่ 2 ตุลาคม 2555

ชื่อนักศึกษา.....

รหัสประจำตัวนักศึกษา.....

ปีการศึกษา 2555

ตอน 1 - 9

เวลา 13.00 – 16.00 น.

ชื่ออาจารย์ผู้สอน STAFF

คำสั่งข้อสอบ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ 6 หน้า ให้ทำทุกข้อ คะแนนเท่ากันทุกข้อ
2. การสอบเป็นแบบ ปิด ตำรา
3. อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณเฉพาะที่คณะวิศวกรรมศาสตร์แจกให้เข้าห้องสอบ
4. ให้นักศึกษาทำข้อสอบลงในกระดาษคำถามของแต่ละข้อเท่านั้น พร้อมกับเขียนชื่อ-นามสกุล และรหัสประจำตัวนักศึกษาที่หัวกระดาษทุกแผ่น
5. คณาจารย์สงวนสิทธิ์ที่จะไม่ให้คะแนนกับนักศึกษาที่ไม่ปฏิบัติตามคำสั่งข้อสอบข้อ 4
6. ข้อสอบนี้ถูกต้องสมบูรณ์แล้วทุกประการ ถ้ามีข้อสงสัยให้แจ้งกรรมการผู้คุมสอบ เพื่อเสนออาจารย์ผู้สอนรับทราบ และพิจารณาต่อไป

คำสั่งคณะวิศวกรรมศาสตร์

1. นักศึกษาจะต้องแสดงบัตรประจำตัวนักศึกษาต่อกรรมการผู้คุมสอบ ก่อนเข้าห้องสอบ และก่อนเซ็นชื่อผู้เข้าสอบ
2. ในกรณีที่เป็นสอบแบบ ปิดตำรา ห้ามนักศึกษา พก พา จด หรือ สอดแทรก เนื้อหาทั้งที่เกี่ยวข้อง หรือไม่เกี่ยวข้องกับวิชาที่ทำการสอบไม่ว่าจะด้วยวิธีการใดๆ เข้าไปภายในห้องสอบ
3. ห้ามนักศึกษาออกจากห้องสอบก่อนได้รับอนุญาตจากกรรมการผู้คุมสอบ
4. ห้ามผู้เข้าสอบออกจากห้องสอบก่อน 2 ชั่วโมง (หรือ 2 ใน 3 ของเวลาสอบที่กำหนดเอาไว้ในแต่ละรายวิชา) นับจากเวลาเริ่มต้นทำการสอบ
5. นักศึกษาที่นำโทรศัพท์เคลื่อนที่ เข้าห้องสอบ ต้องปิดเครื่องและวางไว้ ใต้เก้าอี้ที่นั่งสอบ และห้ามหยิบจนกว่าจะสอบเสร็จและลุกออกจากห้องสอบ
6. นักศึกษาต้องเซ็นชื่อ เพื่อรับทราบคำสั่ง
7. ห้ามนักศึกษาเข้าห้องน้ำตลอดระยะเวลาของการสอบ (ยกเว้นกรณีเจ็บป่วย)

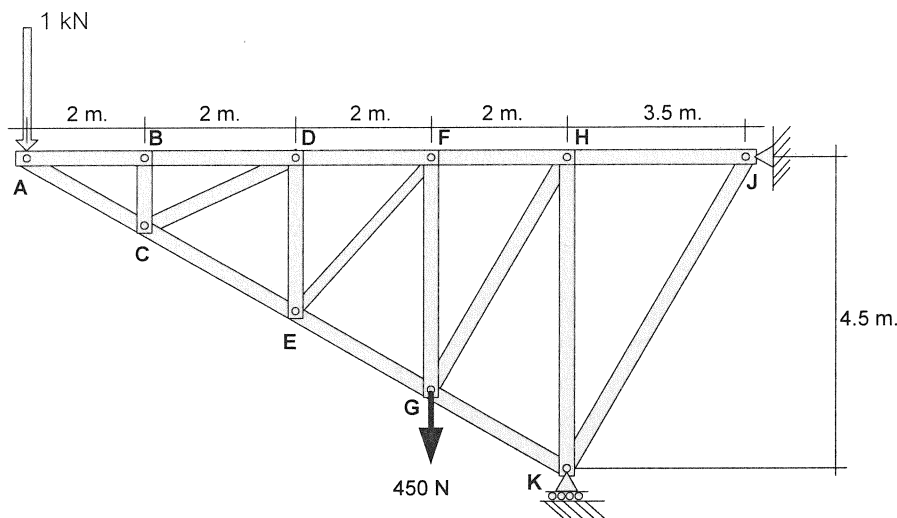
ข้าพเจ้าขอให้คำมั่นว่าข้าพเจ้าจะทำการสอบด้วยความซื่อสัตย์สุจริต และจะปฏิบัติตามกฎข้อบังคับในการดำเนินการสอบของคณะวิศวกรรมศาสตร์อย่างเคร่งครัด ถ้าหากข้าพเจ้ากระทำผิดต่อกฎข้อบังคับในการดำเนินการสอบ หรือได้กระทำการทุจริตในการสอบ ข้าพเจ้ายินยอมที่จะรับการลงโทษสูงสุดตามที่มหาวิทยาลัยได้กำหนดไว้

พร้อมกันนี้ข้าพเจ้าจึงได้ลงมือชื่อไว้เป็นหลักฐาน

(_____)

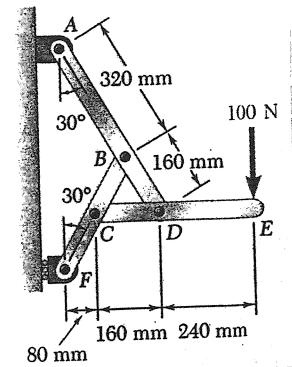


- 1) จงหาแรงในชิ้นส่วน FH และ GH ถ้าโครงถัก (Truss) ขนาดดังรูป มีแรง 1 kN กระทำที่จุด A และ 450 N กระทำที่จุด G โดยที่จุดรองรับที่ J และ K เป็น Hinge และ Roller ตามลำดับ



ans

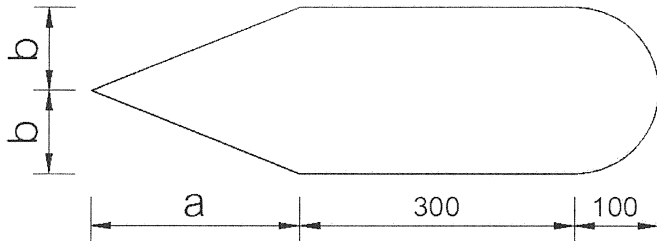
- 2) สำหรับโครงสร้างซึ่งมีแรงกระทำตามรูป จงหาแรงตามแนวราบ-ตั้ง(x-y) ที่จุดรองรับ(Supports) และ จุดต่อ(Connections) ต่างๆของชิ้นส่วน ABD และ BCF ตลอดจน ที่จุดต่อต่างๆของชิ้นส่วน CDE



3) แผ่นเหล็กประกอบด้วย รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และรูปครึ่งวงกลม ดังรูป

จงหา ระยะ a ที่ทำให้จุด Centroid ของแผ่นเหล็ก อยู่ที่จุดกึ่งกลางของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

กำหนดหน่วยเป็น มิลลิเมตร และระยะ Centroid ของครึ่งวงกลม = $\frac{4r}{3\pi}$ จากฐานครึ่งวงกลม

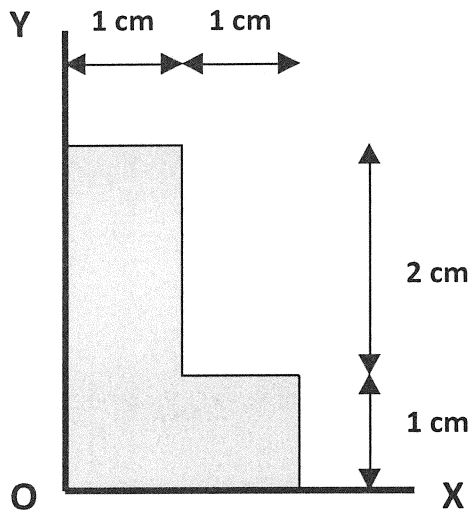


4) จากรูป จงหา

4.1 I_x , I_y , I_{xy}

4.2 $I_{x'}$, $I_{y'}$, $I_{x'y'}$ เมื่อ $x'-y'$ คือแกนที่ผ่านจุดศูนย์กลางถอยด์ของรูป

4.3 I_x ใหม่ เมื่อแกน x หมุนไป 90°



กำหนดให้ I_x ของรูปสี่เหลี่ยมเท่ากับ $\frac{1}{3}bh^3$ เมื่อแกน x เป็นแกนที่ฐานของรูปสี่เหลี่ยม, b = ความกว้างของฐาน และ h = ความสูง

- 5) สายไฟสำหรับส่งกระแสไฟฟ้าแรงสูงถูกแขวนอยู่ระหว่างเสา 2 ต้น โดยเสามีความสูง 15 m และสายไฟต้องอยู่สูงจากพื้นดินตามแนวสายไฟอย่างน้อย 12 m ถ้าสายไฟที่ใช้มีน้ำหนัก 80 N/m และสายไฟจะขาดเมื่อรับแรงดึงขนาด 8.615 kN อยากทราบว่า

a) เสา 2 ต้นนี้จะตั้งห่างกันได้มากที่สุดเท่ากับเท่าไรจึงไม่ทำให้สายไฟขาด (คิดเฉพาะแรงจากน้ำหนักของสายไฟเท่านั้น และสมมติว่าสายไฟไม่มีการยืด)

b) จากข้อ a) ต้องใช้สายไฟยาวเท่ากับเท่าไร

Formula (F.P.Beer)

Length of cable: $s = c \sinh \frac{x}{c}$

Shape function: $y = c \cosh \frac{x}{c}$

Catenary parameter: $c^2 = y^2 - s^2$

Sag: $h = y - c$

Tension in cable: $T_o = wc$; $W = ws$; $T = wy$

Formula (R.C.Hibbeler or J.L.Merriam)

Shape function: $y = \frac{T_o}{w} \left(\cosh \frac{wx}{T_o} - 1 \right)$

Length of cable: $s = \frac{T_o}{w} \sinh \frac{wx}{T_o}$

Tension in cable: $T = T_o \cosh \frac{wx}{T_o} = T_o + wy$

- 6) วัตถุสามชิ้นวางซ้อนกันบนพื้นเอียง 30 องศา ดังรูป วัตถุชิ้นบนสุดถูกยึดไว้ด้วยเชือกที่ขนานกับพื้นเอียง วัตถุชิ้นกลางถูกดึงลงด้วยแรง P ซึ่งขนานกับพื้นเอียง มวลของวัตถุและสัมประสิทธิ์ของแรงเสียดทานของแต่ละพื้นผิวสัมผัสมีค่าดังรูป จงหาแรง P ที่มากที่สุดที่ไม่ทำให้วัตถุทั้งสามชิ้นขยับ

