

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2  
วันที่ 21 มีนาคม 2558  
วิชา 221/220-201 กลศาสตร์ของแข็ง (ตอน 01/02)

ประจำปีการศึกษา 2557  
เวลา 9.00 - 12.00 น.  
ห้อง A401/S817/หัวหูน

ชื่อ-สกุล .....

ภาควิชา .....

คำชี้แจง

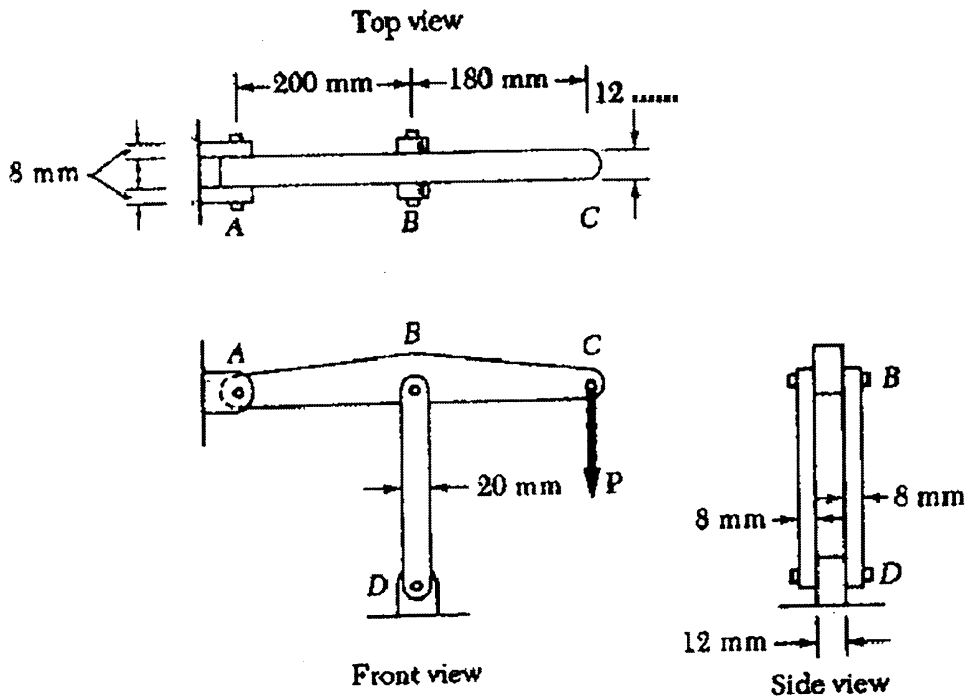
- ข้อสอบทั้งหมดมี 6 ข้อ รวมคะแนนเต็ม 100 คะแนน
- ให้ทำข้อสอบทุกข้อลงในกระดาษคำตอบนี้เท่านั้น หากไม่พอให้ใช้หน้าว่างด้านซ้ายมือ
- ต้องเขียนแผนภาพวัตถุอิสระ (Free body Diagram) เสมอเมื่อจำเป็น
- ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 7 แผ่น กระดาษทดที่แจกให้ 1 แผ่นไม่ต้องส่ง
- เขียนรหัสนักศึกษาไว้ที่มุมบนขวาของกระดาษคำตอบทุกแผ่น
- ห้ามนำเอกสาร โน้ต หรือตำราใด ๆ เข้าในห้องสอบ
- อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้
- ถ้าเป็นไปได้ให้ใช้ดินสอ
- ทุจริตในการสอบ ปรับตกทุกวิชา

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	15	
2	15	
3	20	
4	15	
5	15	
6	20	
รวม	100	

ผศ.ดร.ศักดิ์ชัย ปรีชาวีรกุล  
ผศ.เอกรัฐ สมศรีรัฐกิจ

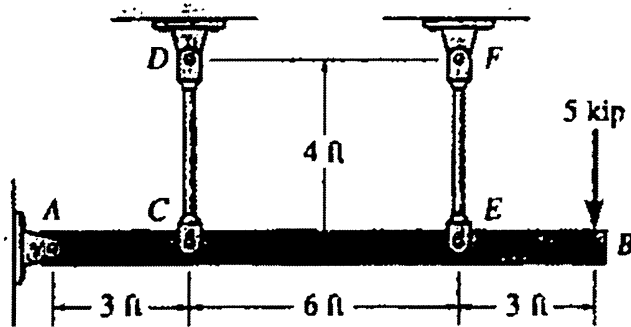
1.(15 คะแนน) Axial and Shear Stress

โครงสร้างที่แสดงในรูป กำหนดหมุดรองรับที่ A มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 8 mm และหมุดรองรับที่ B และ D มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 12 mm กำหนดให้ทุกจุดต่อมีหน่วยแรงเฉือนประลัย (Ultimate Shearing Stress) เท่ากับ 100 MPa และ Link BC มีหน่วยแรงฉีกประลัย (Ultimate Normal Stress) เท่ากับ 250 MPa จงวิเคราะห์แรง P ที่โครงสร้างรับได้ โดยทุกหน่วยแรงมีอัตราส่วนปลอดภัย (Factor of Safety) เท่ากับ 3



2. (15 คะแนน) Statically Indeterminate Axially Members

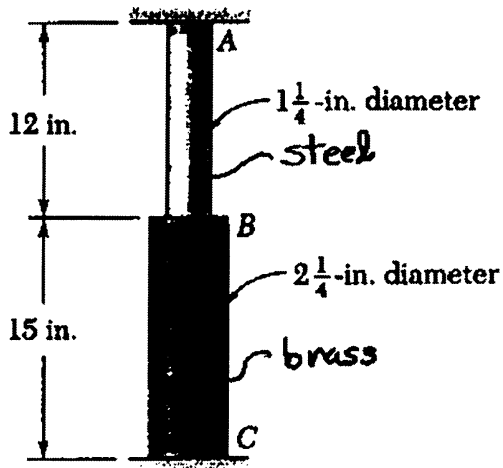
คานแข็งเกร็ง AB ยาว 12 ft. มีฐานรองรับแบบหมุดที่จุด A และนำมาแขวนด้วยแท่งอลูมิเนียมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 in ( $E_a = 10 \times 10^3 \text{ ksi}$ ) ที่จุด C และ E เมื่อรับแรง 5 kips ที่ปลาย B ดังแสดงในรูป จงวิเคราะห์การเปลี่ยนตำแหน่งของจุด B



3. (20 คะแนน) Statically Indeterminate members (Thermal Stresses)

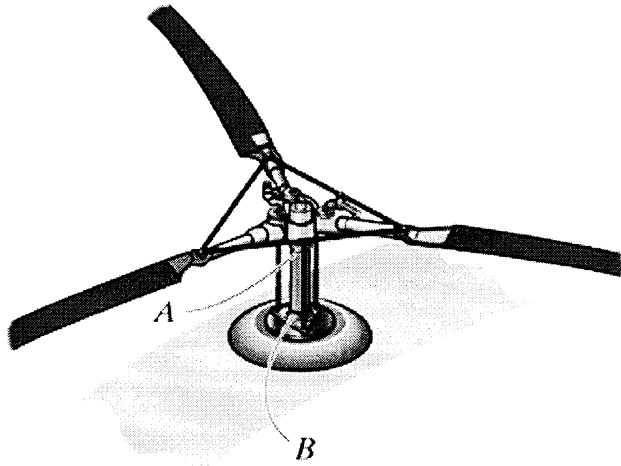
ชิ้นส่วน ABC ประกอบด้วยส่วน AB และ BC และยึดตรึง (ยึดแน่น) ที่ปลาย A และ C โดยที่  
 ชิ้นส่วน AB ทำจากเหล็ก  $E_s = 29 \times 10^6 \text{ psi}$ ,  $\alpha_s = 6.5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{F}$  และ  
 ชิ้นส่วน BC ทำจากทองเหลือง  $E_b = 15 \times 10^6 \text{ psi}$ ,  
 $\alpha_b = 10.4 \times 10^{-6} / ^\circ\text{F}$

กำหนดให้ระบบมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น  $65^\circ \text{F}$  จงหาหน่วยแรงภายในชิ้นส่วน AB และ BC



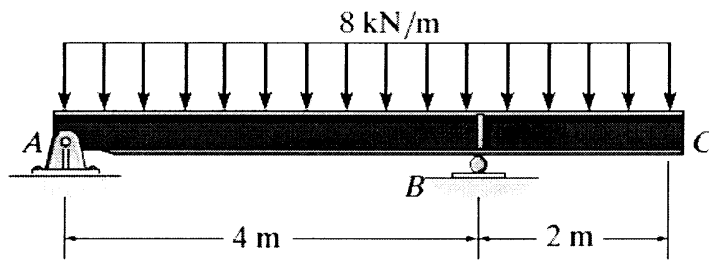
4. (15 คะแนน) Torsion

เครื่องยนต์ของเฮลิคอปเตอร์ลำหนึ่ง สามารถส่งกำลัง 450 kW ไปยังเพลาของใบพัด ซึ่งหมุนด้วยความเร็ว 1200 รอบ/นาที จงคำนวณหาเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลา AB ซึ่งยาว 0.6 เมตร หากกำหนดให้ หน่วยแรงเฉือนมีค่าไม่เกิน 55 MPa  $G = 76$  G และมุมบิดไม่เกิน 0.05 rad



5. ( 15 คะแนน) Shear and Moment in Beams

จงเขียนสมการและแผนภูมิของแรงเฉือนและโมเมนต์ตัดของคาน เมื่อรับน้ำหนักบรรทุกแผ่สม่ำเสมอขนาด 8 kN/m ตลอดความยาวคาน



6. (20 คะแนน)

แท่งเหล็กกลม (Journal) ถูกนำมารองรับด้วยแท่นรองรับแบบไร้แรงเสียดทาน (Smooth journal bearing) ที่ A และ B ซึ่งจะทำให้เกิดแรงปฏิกิริยาในแนวตั้งเท่านั้น ถ้า  $d=90$  mm จงคำนวณหาโมเมนต์ดัดสูงสุดที่เกิดขึ้นในคานเหล็กนี้ เมื่อรับน้ำหนักบรรทุกดังแสดงในรูป

