

# คณะวิศวกรรมศาสตร์

## มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1

ประจำปีการศึกษา 2550

วันที่ 8 ตุลาคม 2550

เวลา 09.00-12.00 น.

วิชา 226-305 : Machine Design

ห้อง A 202

### คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ แต่ละข้อมีคะแนนไม่เท่ากัน ให้ทำทุกข้อ ลงในกระดาษข้อสอบถ้าเนื้อที่กระดาษมีไม่พอให้เขียนต่อด้านหลังของข้อสอบข้อนั้นๆ ได้
2. ห้ามสวมเสื้อ shop / jacket ทุกชนิดเข้าห้องสอบ
3. อนุญาตให้นำ lecture note เอกสารที่ผู้สอนแจกให้ และ note ที่นักศึกษาเตรียมมาด้วยลายมือตัวเองเข้าห้องสอบได้
4. หนังสือ และตำรา อนุญาตเฉพาะ Robert C. Juvinall, Kurt M. Marchek, "Fundamentals of Machine Component Design", 4<sup>ed</sup>, John Wiley & Son, Inc.
5. สำเนาเอกสารที่ถ่ายจากหนังสือ หรือตำราทุกชนิด ห้ามนำเข้าห้องสอบ
6. อนุญาตให้ใช้ดินสอทำข้อสอบได้
7. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
8. ข้อสอบมีทั้งหมด 13 แผ่น

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

ข้อ	1	2	3	4	5	6	รวม
คะแนนเต็ม	20	10	20	10	20	20	100
ทำได้							

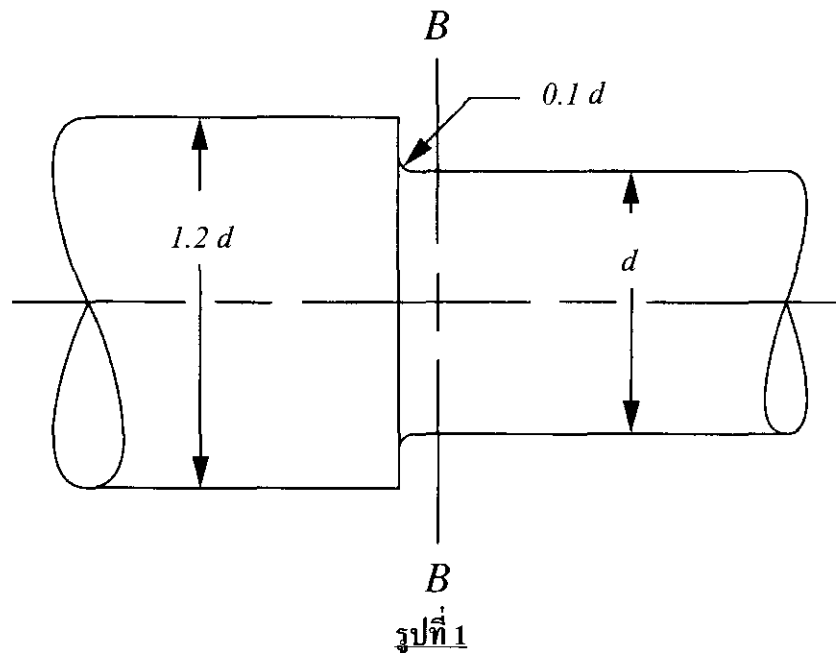
ผศ.สมเกียรติ      นาคกุล

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

ข้อ 1 หน้าตัด B-B ของเพลลาที่แสดงในรูปที่ 1 เป็น Critical section รับ Loads มีค่าเปลี่ยนแปลงตามเวลาซึ่งมีค่าต่างๆ ดังนี้  $M_{\min} = 4,000lb - in.$   $M_{\max} = 9,000lb - in.$

$T_{\min} = 50,000lb - in.$   $T_{\max} = 90,000lb - in.$  ถ้าใช้ Factor of Safety = 2.5 และเพลลาทำจากเหล็กกล้า AISI 1095 Q&T มีค่า  $S_y = 118kpsi$ ,  $S_e = 76kpsi$  และ  $S_u = 183kpsi$  จงคำนวณหาค่า  $d$  โดยใช้ Distortion Energy Theory ( 20 คะแนน )



ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

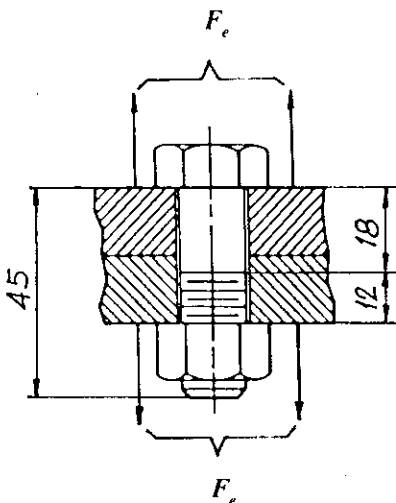
ข้อ 2 จงออกแบบระบบส่งกำลังด้วย roller chain เพื่อใช้ในการขับ blower ซึ่งทำงานที่ความเร็วรอบ 1200 รอบต่อนาที ขับด้วย motor ขนาด 15 HP ทำงานที่ความเร็วรอบ 1440 รอบต่อนาที กำหนดให้ services factor =1.2 ( 10 คะแนน )

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

ข้อ 3 เพลาของเครื่องจักรชนิดหนึ่งทำงานที่ความเร็วรอบ 2,000 rpm บริเวณที่จะติดตั้งตลับลูกปืน มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 มิลลิเมตร รับ radial load,  $F_r = 1.2kN$  และ axial load,  $F_a = 1.0kN$  ถ้า load factor = 1.10 ต้องการให้ตลับลูกปืนใช้งานได้ 10,000 ชั่วโมง ภายใต้ความน่าเชื่อถือ 99.5 % จงเลือก Tapered Roller Bearing มาใช้สำหรับงานนี้ ( 20 คะแนน )

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

ข้อ 4 Hard joint ที่กำหนดมาในรูปที่ 2 เป็น permanent joint ซึ่ง joint plate ทั้งคู่ทำจากเหล็กกล้า ใช้ Bolt SAE class 8.8, fine pitch series ขนาดต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการคำนวณแสดงอยู่ในรูป ถ้า joint รับ external load,  $F_e$  มีค่าเปลี่ยนแปลงอยู่ระหว่าง  $0 \rightarrow 10,000N$  จงหาขนาดของ bolt ที่เล็กที่สุดที่สามารถนำมาใช้งานได้เพื่อให้ได้ค่า factor of safety ไม่น้อยกว่า 1.45 (10 คะแนน)



รูปที่ 2

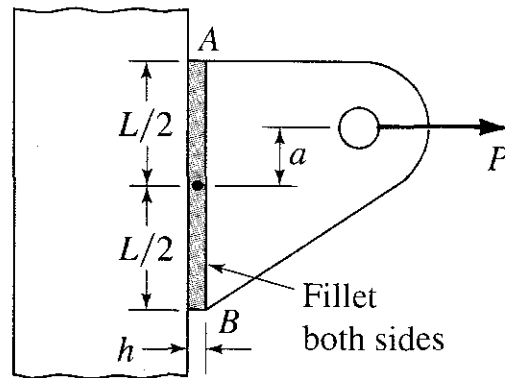
ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

ข้อ 5 ชิ้นงานเชื่อมที่แสดงในรูปที่ 3 มีรอยเชื่อมอยู่ 2 แนวคือ แนวด้านข้าง (AB) อยู่ห่างกัน  $\frac{3}{4}$  in.

และ แต่ละแนวมีความยาวเท่ากันคือ L เชื่อมด้วยลวดเชื่อม E 7014 ถ้า  $P = 25000lb$

จงคำนวณหาค่า L ถ้าใช้ factor of safety = 2.5 และกำหนดให้  $a = 2\frac{3}{4}$  in.,  $h = \frac{1}{2}$  in.

$h$  คือ leg ของรอยเชื่อมทุกแนว (20 คะแนน)



รูปที่ 3

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

ข้อ 6 ต้องการขับ Centrifugal compressor เครื่องหนึ่ง ด้วย Hi-torque AC motor ขนาด 5.5 kW  
ถ้า motor ทำงานที่ความเร็วรอบ 2880 rpm ส่งกำลังที่ speed ratio = 1.44 และระบบถูก  
ใช้งานอย่างต่อเนื่องทุกวัน วันละ 24 ชั่วโมง จงออกแบบระบบส่งกำลัง ถ้าต้องการส่งกำลัง  
ด้วย V-belt ( 20 คะแนน )