

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา: 2555

วันที่: 27 กุมภาพันธ์ 2556

เวลา: 9.00-12.00 น.

วิชา: 226-305 Machine design

ห้อง: S817

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต
--

คำแนะนำ

1. ข้อสอบวิชานี้มี 3 ข้อหลัก ทั้งหมด 10 หน้า คะแนนรวม 50 คะแนน คิดเป็นคะแนนสุดท้าย 25%
2. นักศึกษาต้องเขียนชื่อ รหัส ในช่องว่างที่กำหนดไว้
3. สามารถนำเอกสารและเครื่องคำนวณทุกชนิดเข้าห้องสอบ
4. นักศึกษาต้องเขียนคำตอบในช่องว่างของกระดาษคำถามที่กำหนดไว้ ถ้าช่องว่างไม่พอ อนุญาตให้เขียนด้านหลังโดยระบุข้อให้ชัดเจน

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	22	
2	8	
3	20	
	รวม	

Everything will be practicable if you intend to do it.

ผศ. พิเชฐ ตระการชัยศิริ

ผู้ออกข้อสอบ

1. จงเขียนบรรยายลงในช่องว่าง (ข้อ 1.1-1.5 ข้อละ 2 คะแนน 1.6-1.9 ข้อละ 3 คะแนน)

1.1 Preload หรือ Initial tension ในสลักเกลียวคืออะไร? คำนวณหาค่าได้จากสมการใด?

.....
.....
.....

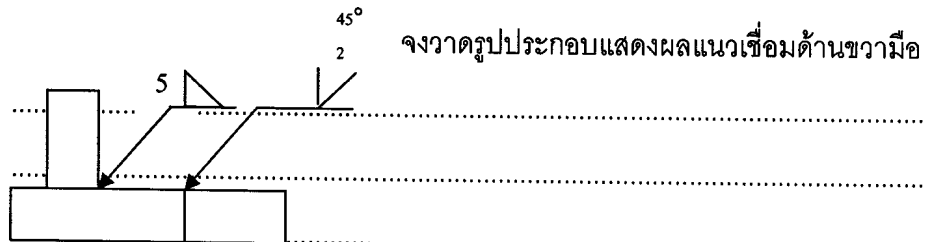
1.2 จงเขียนสัญลักษณ์มาตรฐานที่ถูกต้องเพื่อบ่งบอกประเภทของสลักเกลียวแต่ละตัว ตัวที่ 1 คือ SAE 5 coarse thread, Outside diameter 1", Minor diameter 0.8376" and 8 thread per inch และตัวที่ 2 คือ Class number 8.8 fine thread, Outside diameter 16 mm., Minor diameter 4.16 mm. and 1.5 mm. pitch length

- สลักเกลียวตัวที่ 1 คือ.....
- สลักเกลียวตัวที่ 2 คือ.....

1.3 บอกเหตุผลสั้นๆ 2 ข้อ ทำไมต้องมีการใช้ประทับต่อเพลลาในเชื่อมต่อระหว่างเพลลาส่งและรับกำลัง?

.....
.....
.....

1.4 สัญลักษณ์การเชื่อมในระบบ AWS เหล่านี้หมายถึงการเชื่อมบนชิ้นงานอย่างไร?



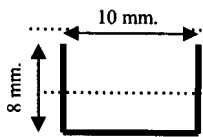
1.5 ให้เหตุผล 2 ข้อที่สามารถบอกความแตกต่างในการเลือกใช้ระหว่างระบบการส่งกำลังด้วยสายพานและระบบส่งกำลังด้วยโซ่ส่งกำลัง

.....
.....
.....

1.6 ถ้าเพลลาขับเคลื่อนด้วยทอร์คคองที่ขนาด $\phi 1$ นิ้วผลิตจากเหล็กคาร์บอนรีดเย็น AISI 1030 ที่ตำแหน่งปาเพลลามีค่า $K_f = 1.8$ โดยมี $\sigma_{max} = 40$ ksi และ $\sigma_{min} = -20$ ksi อยากทราบว่า จะหาค่า K_{fm} ได้จากสมการอะไร? และได้ค่าเท่าไร?

.....

1.7 ถ้าแนวเชื่อมเกยรับภาระการบิดอยู่ในลักษณะดังรูป ที่ความสูงแนวเชื่อม(h) = 5 มม. สามารถหาค่าพื้นที่รับภาระการเชื่อม จุดศูนย์กลางถ่วง และค่าโมเมนต์ความเฉื่อยเชิงขั้วต่อ หน่วยพื้นที่จากสมการใด? และได้ค่าเป็นเท่าไร?



.....

1.8 ถ้าต้องการหาขนาดของมู่เส้ขั้วและมู่เส้ตามขนาด $\phi 120$ และ $\phi 400$ มม. ตามลำดับ ที่เหมาะสำหรับใช้กับสายพานแบนกว้าง 55 มม. จะต้องเลือกใช้ขนาดหน้ากว้างและความสูงส่วนโค้งของบ่นล้อของมู่เส้ขั้วและมู่เส้ตาม เป็นเท่าไร?

.....

1.9 ถ้ามอเตอร์ขนาด 30 Hp หมุน 1000 rpm เพื่อใช้ส่งกำลังในเครื่องตัดหัวปลา โดยเลือกใช้โซ่แบบ ANSI-60 จำนวน 2 แถว ได้ $H_f = 18.3$ Hp มีเฟืองโซ่ขั้วเป็นแบบ 20 ฟันเฟือง อยากทราบว่าเฟืองโซ่ส่งกำลังใช้งานได้หรือไม่? แสดงเหตุผลโดยการคำนวณ

.....

2. จงแสดงรายละเอียดวิธีการเลือกใช้ตลับลูกปืนลูกกลิ้งทรงกระบอกที่เหมาะสมกับข้อกำหนดใช้งาน (8 คะแนน)

Select KOYO single rows roller bearings for light impact machinery with load factor of 1.4 and reliability of bearings 95%. The bearings have radial load, $F_r = 5,000$ N. and without axial loading ($F_a = 0$ N). These straight roller bearings are used to support a shaft $\varnothing 40$ mm. The maximum shaft speed is 850 rpm at inner ring of bearing rotation and outer ring is fixed at size $\varnothing 80$ mm.

Determine

- 2.1.1 The required bearing life for bearing life 10,000 hr. (2 marks)
- 2.1.2 The required equivalent design load (2 marks)
- 2.1.3 What is the most appropriate bearing number? Please show the method to select it. (4 marks)



3. จงแสดงรายละเอียดวิธีการคำนวณที่เกี่ยวข้องกับระบบส่งกำลังเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง (20 คะแนน)

3.1 มอเตอร์ขนาด 10 แรงม้าแบบ AC normal torque motor ถูกหมุนที่ความเร็วรอบ 1,750 รอบต่อนาที เพื่อขับเคลื่อนปั๊มแบบ rotary pump ซึ่งทำงานต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง โดยมีความเร็วรอบที่ต้องการหมุนประมาณ 1,000 รอบต่อนาที โดยกำหนดค่าระยะห่างระหว่างศูนย์กลางมู่เล่ไม่ควรเกิน 760 มม. และขนาดมู่เล่ตาม ต้องมีขนาดไม่เกิน $\varnothing 400$ มม. ถ้าต้องการออกแบบระบบส่งกำลังด้วยสายพานวีในชุดส่งกำลังนี้ จงคำนวณหาค่าที่ต้องการใช้ในการออกแบบดังต่อไปนี้ (13 คะแนน)

3.1.1 ค่ากำลังจากการออกแบบและขนาดมาตรฐานสายพานวีที่เลือก (2 คะแนน)

3.1.2 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของมู่เล่ขับและมู่เล่ตามที่เหมาะสม (2 คะแนน)

3.1.3 ค่าความยาวของสายพานวีตามขนาดมาตรฐานและระยะห่างระหว่างศูนย์กลางมู่เล่ที่ใช้งานจริง (4 คะแนน)

3.1.4 จำนวนเส้นของสายพานวีที่ต้องใช้ในการส่งกำลังทั้งหมด (5 คะแนน)



3.2 ชุดเฟืองฟันตรงส่งกำลังจำนวน 4 ตัว กำหนดให้มีค่าไดอะมิตรอลพิตซ์(p_d) = 5 และมุมกด $\phi = 25^\circ$ ถูกเลือกมาต่อชุดเฟืองทด ถ้าต้องการให้อัตราทดรวมของชุดเฟืองทดรวมเป็น 1: 6 ควรเลือกใช้รูปแบบชุดเฟืองทดที่เป็นแบบใดถ้าต้องการให้ระยะห่างระหว่างเฟืองขับกับเฟืองตามห่างกันในระดับปานกลางและหมุนในทิศทางเดียวกัน? โดยกำหนดให้แต่ละคู่ในชุดเฟืองท้อมีอัตราทดไม่เกิน 10: 1

จงระบุจำนวนฟันและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเฟืองตรงแต่ละตัวที่เหมาะสมที่สุดในชุดเฟืองทดที่เลือกออกแบบ (7 คะแนน)

