ชื่อ ____________________________ รหัส นศ. ____________

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2555

วันที่ 23 ธันวาคม 2555 เวลา 13.30 - 16.30 น.

วิชา 216-334/216-343 Fluid Power ห้อง A401, หัวหุ่น

คำสั่ง :

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้ทำข้อสอบด้วยดินสอได้
3. ห้ามนำเอกสาร สมุดบันทึกคำบรรยาย และตำราทุกชนิดเข้าห้องสอบ

รศ. ปัญญรักษ์ งามศรีตระกูล
ผู้ออกข้อสอบ

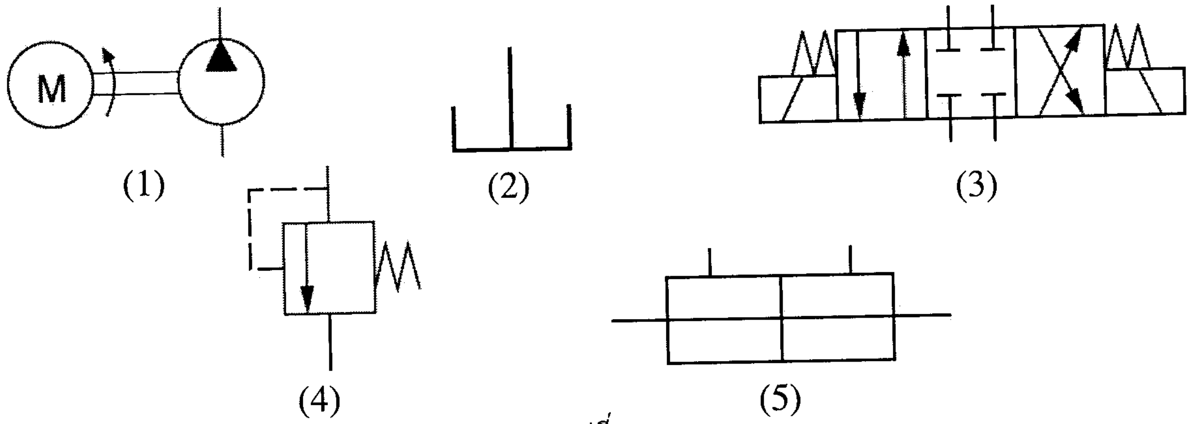
ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	15	
2	25	
3	30	
4	20	
5	20	
รวม	110	

ชื่อ ____________________________ รหัส นศ. ____________

1.

1.1 จงบอกชื่อของอุปกรณ์ในรูปที่ 1.1 (5 คะแนน)



รูปที่ 1.1

1.2 จงใช้อุปกรณ์ในข้อ 1.1 ประกอบเป็นวงจรระบบไฮดรอลิกส์ สามารถใช้อุปกรณ์แต่ละชนิดมากกว่า 1 ตัวได้ (10 คะแนน)

2.

2.1 ถ้าต้องการให้ปริมาตรของของเหลวที่มี bulk modulus เท่ากับ 1.4 GPa ลดลงร้อยละ 0.4 จะต้อง***เพิ่มหรือลด***ความดันที่กระทำต่อของเหลวเท่าไร (5 คะแนน)

2.2 น้ำมันไฮดรอลิกส์มีความหนาแน่น 850 kg/m^3 และความหนืดจลน์ μ=0.02 $N\ s/m^2$ จงหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในท่อไฮดรอลิกส์ที่เล็กที่สุดที่จะทำให้อัตราการไหลสูงสุดไม่เกิน 0.03 $m^3/\ min$ (10 คะแนน)

2.3 แม่แรงไฮดรอลิกส์ตัวหนึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกสูบด้าน input เท่ากับ 1.5 ซม. หากออกแรงที่ลูกสูบนี้ 200 N ก่อให้เกิดแรงที่ลูกสูบด้าน output เท่ากับ 1600 N จงคำนวณหาขนาดของลูกสูบด้าน output และความดันของน้ำมันไฮดรอลิกส์ในแม่แรงนี้ (10 คะแนน)

3. ในการออกแบบเครื่องอัดไฮดรอลิกส์ (30 คะแนน)

3.1 ต้องการให้กระบอกไฮดรอลิกส์ออกแรงอัดได้ 100 kN โดยให้น้ำมันไฮดรอลิกส์กระทำด้านลูกสูบ(cap end) ด้วยความดัน 10 MPa สมมติให้ประสิทธิภาพเชิงกลของกระบอกไฮดรอลิกส์มีค่า 0.9 จงเลือกขนาดของกระบอกไฮดรอลิกส์สำหรับเครื่องอัดนี้จากขนาดสำเร็จเหล่านี้ $D(d)$ mm : 80(45), 100(55), 125(70), 140(80) (D : เส้นผ่านศูนย์กลางลูกสูบ d : เส้นผ่านศูนย์กลางก้านสูบ) (5 คะแนน)

3.2 หากต้องการให้ลูกสูบเคลื่อนที่ออก(ในจังหวะอัด)ด้วยความเร็ว v_p=0.01 m/s และเคลื่อนที่ถอยกลับด้วยความเร็ว v_r=0.1 m/s จงคำนวณอัตราการไหลในจังหวะอัด Q_p (lpm) และอัตราการไหลในจังหวะถอยกลับ Q_r (m^3/s) สมมติให้ปริมาณการรั่วไหลมีค่าน้อยมากและไม่มีนัยสำคัญ (*lpm : litre per minute*) (10 คะแนน)

3.3 ควรจะเลือกปั๊มไฮดรอลิกส์ที่มีอัตราการไหลเท่าไร จากขนาดที่มี คือ Q=25, 50, 75, 100 lpm (5 คะแนน)

3.4 ถ้าปั๊มไฮดรอลิกส์นี้มีประสิทธิภาพเชิงปริมาตร 0.95 และประสิทธิภาพเชิงกล 0.9 ต้องใช้เครื่องต้นกำลังขนาดเท่าไรในการขับปั๊มตัวนี้ (kW) (10 คะแนน)

4. มอเตอร์ไฮดรอลิกส์ตัวหนึ่งมีประสิทธิภาพเชิงกลและประสิทธิภาพเชิงปริมาตรเท่ากับ 85% และ 94% ตามลำดับ และมีขนาด 12 cm^3/rev เมื่อถูกขับด้วยน้ำมันไฮดรอลิกส์ที่ความดัน 150 *bar* มอเตอร์หมุนด้วยความเร็วรอบ 2,100 *rpm* จงหาทอร์คของมอเตอร์ตัวนี้ (20 คะแนน)

ชื่อ ____________________________ รหัส นศ. ____________

5. จงเติมคำลงในช่องว่าง (20 คะแนน)

5.1 กระบอกไฮดรอลิกส์ที่ทำงานภายใต้ความดันของไหลที่เท่ากัน แรงที่ได้มีขนาดเพิ่มขึ้นตาม________________

____

5.2 ความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แปรตาม ____________________________ ของน้ำมันไฮดรอลิกส์

5.3 ทอร์คของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แปรตาม ____________________________ ของน้ำมันไฮดรอลิกส์

5.4 วาล์วที่ทำหน้าที่จัดลำดับการทำงานของตัวทำงาน (Actuators) เรียกว่า ______________________

____

5.5 วาล์วที่ใช้สำหรับลดภาระของระบบไฮดรอลิกส์ เรียกว่า ____

5.6 ปั๊มไฮดรอลิกส์ทำหน้าที่ ____

____

5.7 มอเตอร์ไฮดรอลิกส์ทำหน้าที่ ____

____

5.8 ปั๊มไฮดรอลิกส์ทำให้เกิด ______________________________ และความต้านทานในระบบทำให้เกิด _____

__________________ (ความดัน, การไหล)

5.9 ลูกสูบในกระบอกสูบจะเริ่มเคลื่อนที่เมื่อ ____

____

5.10 เงื่อนไขที่ลูกสูบของกระบอกสูบสามารถเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ คือ ______________________________

____

สมการที่สำคัญ

Kinematic viscosity

$$\nu = \frac{\mu}{\rho}$$

where μ = dynamic viscosity $[g/(s \cdot cm)]$
ρ = density (g/cm^3)

Bulk Modulus

$$\beta = \frac{-\Delta P}{(\Delta V / V)}$$

where β = bulk modulus (psi)
ΔP = change in pressure (psi)
ΔV = change in volume when ΔP is applied (in^3)
V = original volume (in^3)