

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 1

วันที่ 4 สิงหาคม 2550

วิชา : 211-221 FUNDAMENTALS OF ELECTRICAL MACHINES

ประจำปีการศึกษา 2550

เวลา : 13.30 - 16.30 น.

ห้อง : A301 , A303

คำสั่ง

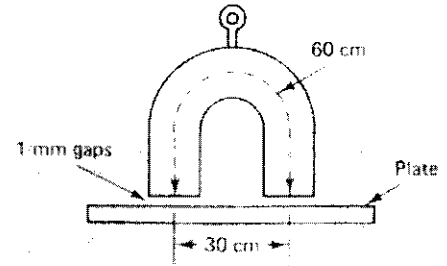
1. ข้อสอบมีจำนวน 7 ข้อ ให้แสดงวิธีทำอย่างละเอียดทุกข้อ
2. ไม่อนุญาตให้นำหนังสือหรือเอกสารใดๆเข้าห้องสอบ แต่นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
3. หากตรวจพบว่ามีกรรมการทุจริตไม่ว่ากรณีใดๆ โทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและ
พักการศึกษา 1 ภาคการศึกษา

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10	
2	10	
3	10	
4	10	
5	10	
6	10	
7	10	
รวม	70	

ชื่อ _____

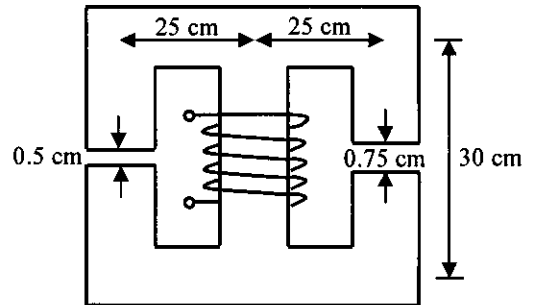
รหัสประจำตัว _____

- 1) ระบบยกของรูปเกือกม้ามีพื้นที่หน้าตัด 200 cm^2 ทำจากเหล็กที่มีค่า permeability $\mu=500\mu_0$ และมีขดลวดพันอยู่จำนวน 500 รอบ ถ้าวัตถุที่ต้องการยกเป็นเหล็กชนิดเดียวกับเหล็กรูปเกือกม้า จงคำนวณหาน้ำหนักของเหล็กสูงสุดที่สามารถยกได้(หน่วยกิโลกรัม) โดยมีระยะช่องอากาศ 1 mm ถ้าระบบยกของต่อกับแหล่งพลังงานที่สามารถจ่ายกระแสได้สูงสุด 2.5 A



2) วงจรแม่เหล็กดังรูป มีขดลวดพันอยู่จำนวน 400 รอบ ขาทั้งสามของแกนเหล็กมีพื้นที่หน้าตัดเท่ากัน กำหนดให้แกนเหล็กมีค่า permeability เท่ากับอนันต์ (Infinite) ถ้าแกนด้านซ้าย (gap = 0.5 cm) มีค่าความหนาแน่นสนามแม่เหล็กในช่องอากาศเท่ากับ 1.2 T จงหา

- a. ความหนาแน่นสนามแม่เหล็กในช่องอากาศของแกนด้านขวา
- b. ความหนาแน่นสนามแม่เหล็กของแกนกลาง
- c. กระแสที่จ่ายให้ขดลวดตามสภาวะข้างต้น



- 3) หม้อแปลงหนึ่งเฟสขนาด 50 kVA, 4,400/220 V เมื่อลัดวงจรด้านแรงต่ำแล้วจ่ายแรงดันไฟฟ้าด้านแรงสูงขนาด 120 V อ่านค่ากระแสและกำลังไฟฟ้าด้านแรงสูงได้ 10.8 A และ 544 W ตามลำดับ จงคำนวณหาค่าแรงดันไฟฟ้าด้านแรงสูงที่ต้องจ่ายให้กับหม้อแปลงเพื่อให้แรงดันที่ตกคร่อมโหลดมีขนาด 220 V โดยโหลดกินกระแสที่ค่าพิกัดและมีค่าตัวประกอบกำลังเท่ากับ 0.8 ล้าหลัง

- 4) หม้อแปลงหนึ่งเฟสขนาด 25 kVA, 440/220 V มีกำลังสูญเสีย Core loss เท่ากับ 740 W โดยหม้อแปลงจะมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อจ่ายโหลด 15 kVA จงหาประสิทธิภาพของหม้อแปลงที่โหลดพิกัดโดยมีค่าตัวประกอบกำลังเท่ากับ 1

- 5) หม้อแปลงหนึ่งเฟสสามตัวนำมาต่อเป็นหม้อแปลงสามเฟสแบบ $Y-\Delta$ โดยหม้อแปลงสามเฟสมีขนาด 12,600/460 V เมื่อนำโหลดขนาด 55 kVA มีตัวประกอบกำลังเท่ากับ 0.85 ล้าหลังมาต่อ จงหา
- อัตราส่วนแรงดัน primary ต่อ secondary ของหม้อแปลงหนึ่งเฟส
 - ขนาด kVA และ kW ที่หม้อแปลงแต่ละตัวจ่ายให้แก่โหลด
 - กระแสโหลด
 - กระแสที่ไหลในขดลวด primary และ secondary ของหม้อแปลงหนึ่งเฟส

6) เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงทำงานในสภาวะดังนี้

โรเตอร์หมุนด้วยความเร็ว 1,000 rpm, ชุดขดลวดสนามสร้างฟลักซ์แม่เหล็กขนาด 27.6 mWb วัดแรงดันเหนี่ยวนำด้านอาร์เมเจอร์ได้ 212.5 V จงคำนวณหา

- a. ค่าคงตัวของเครื่องจักรกลไฟฟ้า [ให้ระบุหน่วยด้วย]
- b. แรงบิดที่สร้างได้เมื่อวงจรอาร์เมเจอร์มีกระแสไหล 400 A
- c. กำลังกลที่ใช้หมุนเครื่องกำเนิดเพื่อผลิตไฟฟ้า โดยกำหนดให้การสูญเสียรวมที่ใช้ในการแปลงพลังงานมีค่าเท่ากับ 5 kW

- 7) มอเตอร์มีความต้านทานอาร์เมเจอร์เท่ากับ 1.5 โอห์ม เมื่อจ่ายแรงดันไฟฟ้าที่วงจรรอาร์เมเจอร์ขนาด 200 V ให้แก่มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อขับโหลดทางกล พบว่ามอเตอร์หมุนด้วยความเร็ว 1,000 rpm ดึงกระแสที่วงจรรอาร์เมเจอร์เท่ากับ 30 A ทั้งนี้ทำการควบคุมชุดวงจรสนามให้สร้างสนามแม่เหล็กเท่ากับ 30 mWb จงหาแรงบิดที่มอเตอร์ใช้ขับโหลดและกำลังกลของโหลดต่ออยู่