

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 1
วันที่ 12 ตุลาคม 2557
วิชา 215(6)-435: เครื่องยนต์สันดาปภายใน

ประจำปีการศึกษา 2557
เวลา 13.30-16.30 น.
ห้อง ห้วหุ่นยนต์

คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 8 ข้อ 9 หน้า (รวมใบปะหน้า)
- อนุญาตให้นำกระดาษคำตอบ (ด้วยลายมือ) ขนาด A4 จำนวน 1 แผ่น เข้าห้องสอบได้ และให้ส่งพร้อมข้อสอบ
- อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
- ให้ทำในกระดาษคำถามทุกข้อ (ถ้ากระดาษไม่พอให้เขียนด้านหลัง)
- คะแนนสอบครั้งนี้คิดเป็นร้อยละ 30 ของคะแนนทั้งหมด

ผศ. ดร. ธีระยุทธ หลีวิจิตร

ผู้ออกข้อสอบ

ข้อ	คะแนน	
	เต็ม	ได้
1	15	
2	10	
3	10	
4	10	
5	5	
6	10	
7	15	
8	15	
คะแนนรวม	90	

ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา.....ตอน.....

ทุจริตการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

1. เครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยการอัดทำงานตามวัฏจักรคูอัลมาตรฐานอากาศ ความดันและอุณหภูมิที่จุดเริ่มต้นของกระบวนการอัดเท่ากับ 1 bar และ 27 °C ตามลำดับ และความดันเมื่อสิ้นสุดกระบวนการอัดเท่ากับ 25 bar ถ้าความร้อน 420 kJ ต่อ 1 kg ของอากาศ ถูกจ่ายให้กับวัฏจักรที่ปริมาตรคงที่ และความดันหลังกระบวนการขยายตัวแบบ Adiabatic มีค่าเป็น 3 bar ให้เขียน p-V diagram, ให้หาอุณหภูมิและความดันของทุกจุด, และให้คำนวณหาประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเครื่องยนต์ สมบัติค่า $C_p = 1.004 \text{ kJ/kg.K}$, $C_v = 0.717 \text{ kJ/kg.K}$ (15 คะแนน)

2. เครื่องยนต์สันดาปภายในทำงานตามวัฏจักรมาตรฐานอากาศแบบ Otto Cycle มีปริมาตรช่องว่าง (Clearance Volume) = 250 cc มีอัตราส่วนการอัด = 8 และมีการเพิ่มขึ้นของความดันระหว่างการให้ความร้อนแบบปริมาตรคงที่ = 4 เท่า ถ้าความดันเริ่มต้นก่อนกระบวนการอัดมีค่าเป็น 1 bar ให้เขียน p-V diagram, ให้คำนวณหางานที่ได้ต่อวัฏจักรและความดันยังผลเฉลี่ย ให้ใช้ค่า $\gamma = 1.4$ (10 คะแนน)

3. เครื่องยนต์ 1 ระบายสูบมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระบอกสูบ (Bore) = 250 mm มีค่าประสิทธิภาพความร้อน $\eta = 30\%$ มีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงเบรคจำเพาะ (bsfc) = 0.35 kg/kW.h มีค่ากำลังจำเพาะ (Ps) = 90 kW/m² ให้คำนวณหาประสิทธิภาพเชิงกล และประสิทธิภาพเชื้อเพลิงเบรค โดยให้ใช้ค่าความร้อนของเชื้อเพลิง = 42 MJ/kg (10 คะแนน)

4. สมมติฐานสำคัญของการสร้างต้นแบบวัฏจักรมาตรฐานอากาศ เพื่อการศึกษาวิเคราะห์เครื่องยนต์สันดาปภายใน คือ (10 คะแนน)

5. สมมติฐานสำคัญที่มีการปรับแก้จากวัฏจักรมาตรฐานอากาศไปเป็นวัฏจักรเชื้อเพลิง-อากาศ คือ (5 คะแนน)

6. จากการใช้วัฏจักรมาตรฐานอากาศวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเครื่องยนต์สันดาปภายในที่ทำงานด้วยวัฏจักรออตโต ได้ข้อสรุปสำคัญที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเครื่องยนต์จริงให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นอย่างไรบ้าง (10 คะแนน)

7. ให้วิจารณ์เปรียบเทียบผลของความเข้มข้นของส่วนผสมเชื้อเพลิง-อากาศที่มีต่อประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟ เมื่อศึกษาวิเคราะห์โดยใช้วัฏจักรมาตรฐานอากาศ วัฏจักรเชื้อเพลิง-อากาศ และการทดสอบเครื่องยนต์จริง (ให้เขียนกราฟประกอบการอธิบาย) (15 คะแนน)

8. เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเครื่องยนต์ SI จริงกับการคำนวณโดยใช้วัฏจักรเชื้อเพลิง-อากาศ ให้อธิบายโดยย่อถึงสาเหตุของการสูญเสียหลัก 4 อย่าง ที่ทำให้ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเครื่องยนต์จริงมีค่าแตกต่างจากประสิทธิภาพเชิงความร้อนที่คำนวณได้จากวัฏจักรเชื้อเพลิง-อากาศ (ให้เขียน p - V diagram ประกอบการอธิบายด้วย) (12 คะแนน) และให้อธิบายเพิ่มเติมถึงสาเหตุที่ทำให้ประสิทธิภาพเชิงความร้อนเบรกของเครื่องยนต์จริงมีค่าต่ำกว่าประสิทธิภาพเชิงความร้อน (3 คะแนน)