

**คณะวิศวกรรมศาสตร์**  
**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 1  
วันที่ 4 สิงหาคม 2550  
วิชา 215-435: เครื่องยนต์สันดาปภายใน

ประจำปีการศึกษา 2550  
เวลา 9.00-12.00 น.  
ห้อง หัวหุ่น

**คำสั่ง**

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ 10 หน้า (รวมใบปะหน้า)
2. ให้นำเอกสารต่างๆเข้าห้องสอบได้
3. ให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
4. ให้ทำในกระดาษคำถามทุกข้อ (ถ้ากระดาษไม่พอให้เขียนด้านหลัง)
5. คะแนนสอบครั้งนี้คิดเป็นร้อยละ 30 ของคะแนนทั้งหมด

รศ.วิทยา จงเจริญ  
อ.ธีระยุทธ หลีวิจิตร  
ผู้ออกข้อสอบ

ข้อ	คะแนน	
	เต็ม	ได้
1	25	
2	25	
3	30	
4	20	
5	20	
<b>คะแนนรวม</b>	120	

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

1. ให้ออกแบบเครื่องยนต์ดีเซลขนาดกลาง 4 สูบ 4 จังหวะ ระบบนำไอดีเข้าแบบธรรมชาติ ตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้: อัตราเร็วลูกสูบเฉลี่ย 12 m/s, กำลังเบรคสูงสุด 100 kW, ความยาวก้านสูบต่อรัศมีข้อเหวี่ยง 3.5, ประสิทธิภาพเชิงปริมาตรของระบบไอดี 90%, ประสิทธิภาพการเปลี่ยนพลังงานเชื้อเพลิง 35%, และความหนาแน่นของอากาศรอบๆเครื่องยนต์  $1.16 \text{ kg/m}^3$  โดยให้ระบุค่าการออกแบบดังต่อไปนี้

- 1) ปริมาตรกระจัด เส้นผ่านศูนย์กลาง และระยะชักของกระบอกสูบ
- 2) อัตราเร็วสูงสุดของลูกสูบ
- 3) ทอร์คที่กำลังเบรคสูงสุด
- 4) อัตราการไหลของเชื้อเพลิงและการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรค
- 5) อัตราส่วนเชื้อเพลิงต่ออากาศ

2. จงเขียนผัง p-V และหาค่าความดันกับอุณหภูมิที่จุดต่างๆ ของวัฏจักรปริมาตรคงที่และวัฏจักรจำกัดความดัน ซึ่งกำหนดข้อมูลดังต่อไปนี้: ความดันจุดเริ่มต้น ( $p_1$ ) 14.7 psia, อุณหภูมิจุดเริ่มต้น ( $T_1$ ) 600 °R, อัตราส่วนการอัด ( $r$ ) 15, กำหนดให้ความร้อนที่เพิ่มให้กับอากาศระหว่างกระบวนการเผาไหม้ ( $Q'$ ) เท่ากับ  $1280 \left( \frac{r-1}{r} \right)$  Btu/lbm of air, และอัตราส่วนความดันสูงสุดต่อความดันเริ่มต้นสำหรับวัฏจักรจำกัดความดันมีค่าเท่ากับ 70 พร้อมทั้งให้คำนวณหาประสิทธิภาพและความดันยังผลเฉลี่ยของวัฏจักรทั้ง 2 ด้วย

3. เครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยหัวเทียน เตรียมส่วนผสมเชื้อเพลิง-อากาศโดยคาร์บูเรเตอร์ ใช้เชื้อเพลิงนอร์มอลเฮกเซน ( $C_6H_{14}$ ) ภายใต้สภาวะการทำงานดังต่อไปนี้ อัตราส่วนการอัด ( $r$ ) 10:1, ความดันจุดเริ่มต้นของกระบวนการอัด ( $p_1$ ) เท่ากับความดันบรรยากาศ, อุณหภูมิจุดเริ่มต้นของกระบวนการอัด ( $T_1$ )  $600^\circ R$ , อัตราส่วนเชื้อเพลิงต่ออากาศสัมพัทธ์ ( $F_R$ ) 1.0 จงเขียนผัง  $p$ - $V$  ของวัฏจักรการทำงาน of เครื่องยนต์ หากคุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ของสารทำงานที่ทุกสภาวะ พร้อมทั้งหางาน ประสิทธิภาพ และความดันยังผลเฉลี่ยของวัฏจักร กำหนดให้ใช้ค่าพลังงานของการเผาไหม้ ( $E_c$ ) ของนอร์มอลเฮกเซนเท่ากับ  $20,150 \text{ Btu/lbm}$

4. จงอธิบายข้อดีและข้อเสียของการศึกษาสมรรถนะของเครื่องยนต์โดยใช้วิธีการดังต่อไปนี้

4.1 การทดสอบเครื่องยนต์จริง

4.2 วัฏจักรมาตรฐานอากาศ

4.3 วัฏจักรเชื้อเพลิง-อากาศ

5. จงอธิบายโดยสรุปสำหรับคำถามดังต่อไปนี้

5.1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องยนต์จริงกับวัฏจักรเชื้อเพลิง-อากาศ สามารถกระทำได้อย่างไร?

5.2 สำหรับเครื่องยนต์ที่มีการปรับแต่งอย่างดีเมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างเครื่องยนต์จริงกับวัฏจักรเชื้อเพลิง-อากาศ สาเหตุที่ทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์จริงมีค่าต่ำกว่าประสิทธิภาพที่ได้จากวัฏจักรเชื้อเพลิง-อากาศที่สามารถจำแนกได้มีอะไรบ้าง เกิดขึ้นได้อย่างไรและช่วงไหนของวัฏจักรการทำงานของเครื่องยนต์