

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1
วันที่ 31 กรกฎาคม 2554
วิชา 216-435: เครื่องยนต์สันดาปภายใน

ประจำปีการศึกษา 2554
เวลา 13.30-16.30 น.
ห้อง หัวหุ่นยนต์

คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ 9 หน้า (รวมใบปะหน้า)
- อนุญาตให้นำกระดาษคำตอบ (ด้วยลายมือ) ขนาด A4 จำนวน 1 แผ่น เข้าห้องสอบได้ และให้ส่งพร้อมข้อสอบ
- อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
- ให้ทำในกระดาษคำถามทุกข้อ (ถ้ากระดาษไม่พอให้เขียนด้านหลัง)
- คะแนนสอบครั้งนี้คิดเป็นร้อยละ 30 ของคะแนนทั้งหมด

ดร. ธีระยุทธ หลีวิจิตร
ผู้ออกข้อสอบ

ข้อ	คะแนน	
	เต็ม	ได้
1	20	
2	20	
3	20	
4	20	
5	20	
6	20	
คะแนนรวม	120	

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

ทุจริตการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

1. ให้อธิบายคำต่อไปนี้มาสั้นๆ พอเข้าใจ (20 คะแนน)

1. Heat engine:

2. Brake power:

3. Friction power:

4. Brake specific fuel consumption:

5. Brake thermal efficiency:

6. Mechanical efficiency:

7. Relative efficiency:

8. Naturally aspirated engine:

9. Stoichiometric fuel-air ratio:

10. Equivalence fuel-air ratio:

11. Fresh charge:

12. Residual gas:

13. Lean mixture:

14. Lower heating value:

15. Fly wheel:

16. Displacement volume:

17. Clearance volume:

18. Compression ratio:

19. Cut-off ratio:

20. Spark advance:

2. เครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยการอัดทำงานตามวัฏจักรดวลมาตรฐานอากาศ 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 โดยใช้ค่า $C_p = 1.004 \text{ kJ/kg.K}$, $C_v = 0.717 \text{ kJ/kg.K}$ (20 คะแนน)

3. เครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ จ่ายกำลังเบรค 36.8 kW โดยมีประสิทธิภาพเชิงกล 80% อัตราส่วนอากาศต่อเชื้อเพลิง 15:1 และอัตราส่วนการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงเบรคจำเพาะ 0.4068 kg/kW.h ค่าความร้อนของเชื้อเพลิงเท่ากับ 42 MJ/kg ให้คำนวณหา 1) กำลังบ่งชี้ 2) กำลังเสียดทาน 3) ประสิทธิภาพเชิงความร้อนเบรค 4) ประสิทธิภาพเชิงความร้อนบ่งชี้ และ 5) อัตราการใช้เชื้อเพลิงในหน่วย kg/s (20 คะแนน)

4. จากการวิเคราะห์เครื่องยนต์สันดาปภายในโดยใช้วัฏจักรเชื้อเพลิง-อากาศ โดยสรุปแล้วอัตราส่วนเชื้อเพลิง-อากาศมีผลต่อ ประสิทธิภาพ กำลัง อุณหภูมิสูงสุด ความดันสูงสุด และอุณหภูมิไอเสีย ของเครื่องยนต์ SI อย่างไร (20 คะแนน)

5. เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเครื่องยนต์ SI จริงกับการคำนวณโดยใช้วัฏจักรเชื้อเพลิง-อากาศ ให้อธิบายโดยย่อถึงสาเหตุของการสูญเสียหลัก 4 อย่าง ที่ทำให้ประสิทธิภาพเชิงความร้อนบ่งชี้ของเครื่องยนต์จริงมีค่าแตกต่างจากประสิทธิภาพเชิงความร้อนบ่งชี้ที่คำนวณได้จากวัฏจักรเชื้อเพลิง-อากาศ (ให้เขียน p - V diagram ประกอบการอธิบายด้วย) (15 คะแนน) และให้อธิบายเพิ่มเติมถึงสาเหตุที่ทำให้ประสิทธิภาพเชิงความร้อนเบรกของเครื่องยนต์จริงมีค่าต่ำกว่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนบ่งชี้ (5 คะแนน)

6. ให้อธิบายข้อดีและข้อเสียของการศึกษาสมรรถนะของเครื่องยนต์โดยใช้วิธีการดังต่อไปนี้ (20 คะแนน)

1. การทดสอบเครื่องยนต์จริง

2. การจำลองแบบโดยใช้วัฏจักรมาตรฐานอากาศ

3. การจำลองแบบโดยใช้วัฏจักรเชื้อเพลิง-อากาศ