

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1

ประจำปีการศึกษา 2552

วันที่ 1 ตุลาคม 2552

เวลา 09.00-12.00 น.

วิชา 216(5)-435: เครื่องยนต์สันดาปภายใน

ห้อง หัวหุ่นยนต์

- คำสั่ง**
- ข้อสอบมีทั้งหมด 26 ข้อ (ข้อ A1-A6 และ ข้อ B1-B20) 11 หน้า (รวมใบปะหน้า)
 - ห้ามนำเอกสารต่าง ๆ เข้าห้องสอบ
 - ห้ามนำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ
 - ให้ทำในกระดาษคำตอบทุกข้อ (ถ้ากระดาษไม่พอให้เขียนด้านหลัง)
 - คะแนนสอบครั้งนี้คิดเป็นร้อยละ 40 ของคะแนนทั้งหมด (จาก 100 คะแนน)

ดร.ธีระยุทธ หลีวิจิตร

ผู้ออกข้อสอบ

ข้อ	คะแนน	
	เต็ม	ได้
A1	15	
A2	15	
A3	10	
A4	15	
A5	10	
A6	15	
B1-B20	40	
คะแนนรวม	120	

ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา.....

ทุจริตการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ข้อ A1. ให้อธิบายถึงกระบวนการสันดาปแบบปรกติและการสันดาปที่เกิด Detonation ทั้งในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน และในเครื่องยนต์ดีเซลมาพอเข้าใจ รวมถึงให้บอกผลเสียของการเกิด Detonation มาสัก 5 อย่าง (15 คะแนน)

ข้อ A2 เครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้งานกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันมีห้องเผาไหม้อยู่ 2 แบบ คือ Direct injection และแบบ Indirect injection ให้อธิบายหลักการทำงานของห้องเผาไหม้ทั้ง 2 แบบ (วาดรูปประกอบด้วย) รวมถึงให้บอกข้อดี-ข้อเสีย ของห้องเผาไหม้แบบ Indirect injection เมื่อเทียบกับห้องเผาไหม้แบบ Direct injection (15 คะแนน)

ข้อ A3 เครื่องวัดไอเสียดังต่อไปนี้สามารถวัดองค์ประกอบไอเสียใดได้บ้าง? พร้อมทั้งให้อธิบายหลักการพื้นฐานที่นำมาพัฒนาเป็นเครื่องวัดไอเสียแต่ละตัวมาพอเข้าใจ (10 คะแนน)

1) Orsat apparatus

2) Nondispersive infrared analyzer

3) Flame ionization detector

4) Chemiluminescent analyzer

ข้อ A4 จากวิธีการควบคุมแก๊สมลพิษของเครื่องยนต์สันดาปภายในที่ได้กล่าวถึงในบทเรียน
ให้อธิบายหลักการทำงานมา 4 วิธี (ยกเว้นวิธีการลดมลพิษโดยการออกแบบเครื่องยนต์) โดยให้
ระบุด้วยว่าแต่ละวิธีสามารถกำจัดมลพิษตัวใดได้บ้าง? (15 คะแนน)

ข้อ A5 ให้บอกวัตถุประสงค์และหลักการพื้นฐานของการใช้ซูเปอร์ชาร์จและเทอร์โบชาร์จในเครื่องยนต์สันดาปภายใน และให้วิจารณ์โดยสังเขปเกี่ยวกับการนำซูเปอร์ชาร์จและเทอร์โบชาร์จไปใช้ในเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเครื่องยนต์ดีเซล (10 คะแนน)

ข้อ A6 ให้เขียนสูตรทั่วไป สูตรโครงสร้าง และดุลสมการเผาไหม้เมื่อเป็นการเผาไหม้ถูกต้องตามทฤษฎีของเชื้อเพลิง 4 ชนิดดังต่อไปนี้ และ ให้เรียงลำดับตามความสามารถในการต้านน็อคจากมากไปหาน้อยหากนำน้ำมันทั้ง 4 ชนิดไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ SI และ CI (15 คะแนน)

1) 2 methyl propene: สูตรทั่วไป คือ
สูตรโครงสร้าง คือ

ดุลสมการเผาไหม้:

2) Benzene: สูตรทั่วไป คือ
สูตรโครงสร้าง คือ

ดุลสมการเผาไหม้:

3) Cyclohexane: สูตรทั่วไป คือ
สูตรโครงสร้าง คือ

ดุลสมการเผาไหม้:

4) 2,2,3 trimethyl butane: สูตรทั่วไป คือ
สูตรโครงสร้าง คือ

ดุลสมการเผาไหม้:

ลำดับความสามารถในการต้านน็อคจากมากไปหาน้อย

1. เมื่อเป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ SI
2. เมื่อเป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ CI

ในข้อ B1-B20 ให้เลือกคำตอบที่เหมาะสมที่สุด (ข้อละ 2 คะแนน)

B1. EGR Valve ติดตั้งอยู่ที่ส่วนใดของเครื่องยนต์

- ก. ระหว่างท่อไอดีและท่อไอเสีย
- ข. ระหว่างท่อไอเสียและเครื่องยนต์
- ค. ระหว่างท่อไอดีและเครื่องยนต์
- ง. ในเครื่องยนต์

B2. Variable Geometry Turbocharger เป็นเทอร์โบชาร์จเจอร์แบบใด

- ก. ขับด้วยเครื่องยนต์ มีวาล์วระบายไอเสียที่เรียกว่า Waste Gate แบบปรับได้
- ข. ขับด้วยไอเสีย มีวาล์วระบายไอเสียที่เรียกว่า Waste Gate แบบปรับได้
- ค. ขับด้วยไอเสีย มีใบพัดคอมเพรสเซอร์แบบปรับมุมได้
- ง. ขับด้วยไอเสีย มีใบพัดเทอร์ไบน์แบบปรับมุมได้

B3. เชื้อเพลิงทดแทนในเครื่องยนต์เบนซินปัจจุบันที่มีการใช้งาน คือ

- ก. น้ำมัน Gasohol
- ข. ก๊าซ LPG
- ค. ก๊าซ CNG
- ง. ถูกทุกข้อ

B4. ตำแหน่งใดต่อไปนี้เป็นสาเหตุที่สำคัญที่ทำให้ประสิทธิภาพเชิงปริมาตรลดลงเมื่อเครื่องยนต์ทำงานที่ความเร็วรอบสูง

- ก. บริเวณช่องลิ้นปีกผีเสื้อ
- ข. บริเวณลิ้นไอดีและบริเวณคอคอดในคาร์บูเรเตอร์
- ค. ลิ้นไอดีและท่อไอเสีย
- ง. ท่อร่วมไอดีและท่อร่วมไอเสีย

B5. โดยทั่วไปประสิทธิภาพการเผาไหม้จะลดลงเมื่อ

- ก. อัตราส่วนผสมเป็นไปตามทฤษฎี
- ข. อัตราส่วนผสมบางลง
- ค. อัตราส่วนผสมหนาขึ้น
- ง. ประสิทธิภาพการเผาไหม้ไม่ขึ้นกับอัตราส่วนผสม

- B6. การที่มีกลไกการจุดระเบิดล่วงหน้า (Spark Advance) เพื่อวัตถุประสงค์ใด
- ก. เพิ่มเวลาการจุดระเบิดให้นานขึ้น
 - ข. เพิ่มการจุดระเบิดให้สมบูรณ์ขึ้น
 - ค. เพื่อให้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องยนต์สูงสุดในทุกรอบการทำงาน
 - ง. เพื่อเพิ่มแรงดูดของเครื่องยนต์
- B7. เซนเซอร์แลมด้า (Lambda sensors) ในเครื่องยนต์มีไว้เพื่อ
- ก. ตรวจสอบปริมาณน้ำในไอเสีย
 - ข. ตรวจสอบปริมาณออกซิเจนในไอเสีย
 - ค. ตรวจสอบปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในไอเสีย
 - ง. ตรวจสอบปริมาณคาร์บอนมอนอกไซด์ในไอเสีย
- B8. การจุดระเบิดโดยผิวร้อน (Hot Spot) คืออะไร
- ก. เป็นการเผาไหม้ที่เกิดขึ้นเองของสารผสม อันเกิดจากคุณสมบัติของเชื้อเพลิง
 - ข. เป็นลักษณะการเผาไหม้ได้เองของกากคาร์บอนที่ตกค้างในระบบสูบเมื่อเกิดความดันสูงมากของเครื่องยนต์
 - ค. เป็นลักษณะการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงกับอากาศที่ติดตามซอกแหวนของลูกสูบและผิวผนังระบบสูบเมื่อเกิดความดันสูงมากของเครื่องยนต์
 - ง. เป็นการเผาไหม้ที่มีการจุดระเบิดของสารผสม อากาศกับเชื้อเพลิงโดยจุดร้อนบนผนังห้องเผาไหม้หรือสารตกค้างที่ติดอยู่ในห้องเผาไหม้ที่ลุกแดงอยู่
- B9. ค่าตัวเลขซีเทนต่ำจะส่งผลอย่างไร
- ก. ความล่าช้าในการจุดระเบิดจะยาวนาน
 - ข. ความดันในระบบสูบพุ่งต่ำลง
 - ค. การเผาไหม้จะเริ่มเร็วขึ้น
 - ง. ถูกทุกข้อ
- B10. เครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยการอัดที่ทำงานโดยไม่ใช้ลิ้นปีกผีเสื้อ กำลังและความเร็วของเครื่องยนต์จะควบคุมด้วยวิธีใดต่อไปนี้
- ก. ควบคุมโดยปริมาตรของเชื้อเพลิงที่ฉีด
 - ข. ควบคุมโดยปริมาณไอดีที่เข้าภายในระบบสูบ
 - ค. ควบคุมโดยปริมาณความดันและอากาศที่เข้า
 - ง. ควบคุมโดยอัตราส่วนการอัดและความเร็วรอบ

B11. Knock ในเครื่องยนต์ SI สามารถขจัดได้ง่ายโดย

- ก. ลดอุณหภูมิที่ระบายความร้อน
- ข. ตั้งไฟให้แกว่ง (Advance)
- ค. ตั้งไฟให้อ่อนลง (Retard)
- ง. ใช้เชื้อเพลิงที่มีค่า Octane สูงขึ้น

B12. Vapor Lock เกิดขึ้นเพราะ

- ก. หัว Jet ของคาร์บูเรเตอร์เกิดการอุดตัน
- ข. ให้น้ำมันมากเกินไป
- ค. น้ำมันระเหยมากเกินไปในระบบดูด
- ง. น้ำมันเชื้อเพลิงสกปรก

B13. การใช้ระบบหัวฉีดแทนคาร์บูเรเตอร์ในเครื่องยนต์ SI เพราะ

- ก. ควบคุมส่วนผสมไออดีได้ดีทุกสถานการณ์
- ข. ได้กำลังสูงสุดเพราะขยายท่อไออดีได้
- ค. ฉีดเชื้อเพลิงได้มากกว่า
- ง. ถูกทุกข้อ

B14. เครื่องยนต์ GDI คือเครื่องยนต์แบบใด

- ก. เครื่องยนต์แก๊สโซลีนแบบฉีดเชื้อเพลิงเข้าห้องเผาไหม้โดยตรง
- ข. เครื่องยนต์ดีเซลแบบฉีดเข้าห้องเผาไหม้โดยตรง
- ค. เครื่องยนต์แก๊สโซลีนแบบจุดระเบิดในห้องเผาไหม้โดยตรง
- ง. เครื่องยนต์ดีเซลแบบจุดระเบิดในห้องเผาไหม้โดยตรง

B15. เมื่อ Air Filter สกปรกจะมีผลต่อสมรรถนะคือ

- ก. อากาศสกปรก
- ข. เชื้อเพลิงเข้าเครื่องยนต์ไม่สะดวก
- ค. กำลังลดลง
- ง. ไอเสียออกจากเครื่องยนต์สกปรก

B16. Blow by gas เกิดขึ้นที่ส่วนใดของเครื่องยนต์

- ก. ท่อไอดี
- ข. ท่อไอเสีย
- ค. ฝาสูบ
- ง. กระบอกสูบ

B17. Fuel Sensitivity คือค่า

- ก. Motor Octane Number ลบด้วย Research Octane Number
- ข. Research Octane Number ลบด้วย Motor Octane Number
- ค. Motor Octane Number บวกด้วย Research Octane Number
- ง. Motor Octane Number หารด้วย Research Octane Number

B18. กรณีใดต่อไปนี้จะเพิ่มโอกาสการเกิด Knock

- ก. ตั้งเวลาจุดระเบิดใกล้จุดศูนย์ตายบน
- ข. ตั้งเวลาจุดระเบิดห่างจากจุดศูนย์ตายบน
- ค. ตั้งเวลาจุดระเบิดใกล้จุดศูนย์ตายล่าง
- ง. ตั้งเวลาจุดระเบิดห่างจากจุดศูนย์ตายล่าง

B19. Biodiesel ที่ใช้ได้บนเครื่องยนต์ดีเซลได้มาจากกระบวนการใด

- ก. กระบวนการ Esterification จากน้ำมันพืชชนิดต่าง ๆ
- ข. กระบวนการ Purification จากน้ำมันพืชชนิดต่าง ๆ
- ค. กระบวนการ Distillation จากน้ำมันพืชชนิดต่าง ๆ
- ง. กระบวนการ Decomposition จากน้ำมันพืชชนิดต่าง ๆ

B20. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับเชื้อเพลิงไฮโดรเจน

- ก. มลพิษต่ำไม่มีก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์และคาร์บอนไดออกไซด์
- ข. มีความพร้อมในการผลิตสามารถผลิตได้หลายวิธีด้วยกันรวมทั้งวิธีการแยกน้ำด้วยไฟฟ้า
- ค. ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมหากรั่วไหล
- ง. ถูกทุกข้อ