

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเครื่องยนต์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันปลายภาค : ภาควิชาศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา : 2555

วันที่สอบ : ๖ ตุลาคม ๒๕๕๕

เวลาสอบ : ๙.๐๐ น. - ๑๒.๐๐ น.

รหัสวิชา : ๒๔๒-๕๖๘

ชื่อวิชา : Internal Combustion Engine Control Unit

ห้องสอบ : ๖๒๐๓

ผู้สอน : อ.วชิรินทร์

คำสั่ง : ค่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ

อนุญาต : เครื่องเขียนต่างๆ เท่านั้น ปากกา หรือดินสอ เครื่องคิดเลข

ไม่อนุญาต : หนังสือ, หรือ เอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ

เวลา: ๓ ชั่วโมง (180 นาที)

คำแนะนำ

- ข้อสอบมี ๑๐ หน้ารวมป ก มีทั้งหมด ๑๒ ข้อ คะแนนรวม ๔๕ คะแนน
- เยี่ยนคำตอบลงในข้อสอบเท่านั้น
- ใช้ดินสอทำข้อสอบได้ กรณีเขียนไม่ชัดหรืออ่านไม่ออก จะถือว่าคำตอบนั้นผิด
- ถ้าเนื้อที่สำหรับคำตอบไม่พอ อนุญาตให้เขียนต่อหน้าหลังของกระดาษคำตอบนั้น
- อ่านคำสั่งในแต่ละข้อให้เข้าใจก่อนลงมือทำ
- อย่าลืม เยี่ยน ชื่อ-นามสกุล และรหัสนักศึกษา ลงในข้อสอบทุกแผ่น

ทุจริตในการสอบมีโทษขั้นปรับตกในรายวิชานี้
และพักการเรียน ๑ ภาคการศึกษา โทษสูงสุดให้ออก

ชื่อ สกุล รหัสนักศึกษา

1 จากสมการการเปลี่ยนแปลง Air density แปรผกผันกับอุณหภูมิ $\rho = P/(R^*T)$

P is absolute pressure

R is the specific gas constant for dry air

T is absolute temperature.

จังคำณวณหา

- 1.1 AFR ที่เปลี่ยนแปลงไป เมื่ออุณหภูมิอากาศนีค่า 40 องศาเซลเซียส โดยมีข้อกำหนด $AFR = 14.7:1$ ที่อุณหภูมิ 25 องศา โดยทั่วไปจะจ่ายน้ำมันที่ 100 cc/min สมมุติว่าค่าแรงดันอากาศ (P) ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

1.2 ต้องทำการปรับรับอุณหภูมน้ำมันทั้งหมดที่ให้ไว้ $AFR = 14.7:1$ เมื่ออุณหภูมิอากาศนีค่า 40 องศาเซลเซียส

ชื่อ สกุล รหัสนักศึกษา

2 จักษณ์การเปลี่ยนแปลง Air density แปรผันตรงกับความสูง $p=p_0 * (1 - (L \cdot h) / T_0)^{(g^* M / R^* L)}$

- Sea level standard atmospheric pressure $p_0 = 101325 \text{ Pa}$
 - Sea level standard temperature $T_0 = 288.15 \text{ K}$
 - Earth acceleration $g = 9.80665 \text{ m/s}^2$.
 - Temperature lapse rate $L = 0.0065 \text{ K/m}$
 - Universal gas constant $R = 8.31447 \text{ J/(mol K)}$
 - Molar mass of dry air $M = 0.0289644 \text{ kg/mol}$

จังคำณวณหา

- 2.1 AFR ที่ปลีกแยกไว้ เมื่อรอกันต์คันดังกล่าวไปวิ่งบนยอดเขากว้างสูง 100 เมตร โดยมีข้อกำหนด $AFR = 12.8:1$ ที่ระดับน้ำทะเล สมมุติว่าอุณหภูมิกายนออกเท่ากัน โดยหัวฉีดจ่ายน้ำมันที่ 10 cc/min

2.2 ต้องทำการปรับจ่ายน้ำมันผ่านหัวฉีดที่ทำให้เพื่อให้ $AFR = 12.8:1$ เมื่อวิ่งบนยอดเขากว้างสูง 1000 เมตร

ชื่อ สกุล รหัสนักศึกษา

3 សមូស “Final compression ratio = FCR = (Boost / 14.7) + 1) x CR”

Boost = Maximum Boost (PSI): 14.7 PSI=1 Bar

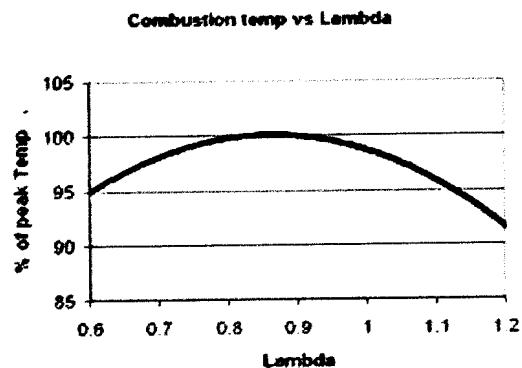
CR = Engine Static Compression Ratio

- 3.1 จงอธิบายการประยุกต์ใช้สมการนี้ ในกรณีที่เครื่องยนต์มีระบบอัดอากาศ และ ไม่มีระบบอัดอากาศ

3.2 จากข้อมูลเครื่องยนต์หัว Toyota รหัส 1J Turbo มีกำลังอัดพื้นฐานที่ 9:1 และมีแรงดันเกิดจากการทำงานของ Turbo สูงสุด 0.85 Bar จงคำนวณหา **FCR** และค่า ออกรหุนของน้ำมันเพื่อเหลืองที่เหมาะสมพร้อมอธิบายเหตุผล

ชื่อ ศักดิ์ รหัสนักศึกษา

4 จากราฟความสัมพันธ์ Combustion temperature VS Lamda จะอธิบายความหมายของกราฟนี้ พร้อมอธิบายความสัมพันธ์ของ Combustion temperature กับ อุณหภูมิไอเสีย



5 ข้อกำหนดพื้นฐานการทำงานของ ECU คือ Real-time response, High reliability, และ Robustness จงอธิบายความสำคัญทั้ง 3 ข้อ

ชื่อ สกุล รหัสนักศึกษา

6 จงอธิบายความแตกต่างของการออกแบบการทำงานของ ECU ต่อไปนี้

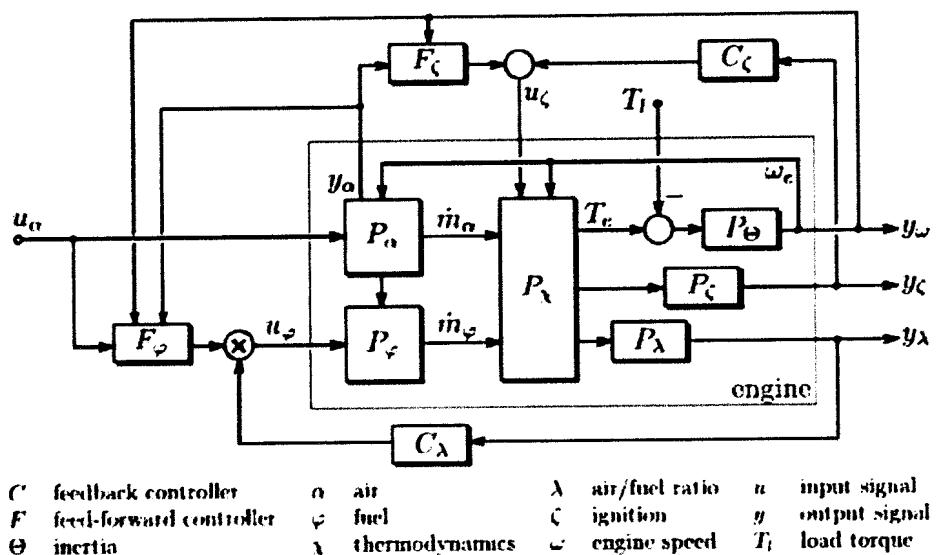
- 6.1 Time process unit
 - 6.2 Multi mode support

7 จงอธิบายความแตกต่างของโมเดลและการประยุกต์ใช้งาน การทำงานของ ECU ที่เป็นแบบ Time process unit นั้น แบบ

- ## 7.1 “mean value models”

7.2 “Discrete event models”

8 วาดรูป Engine model ต่อไปนี้ลงหน้าจำนวน และเขียน Transfer function ของ Y_λ/u_α



C	feedback controller	α	air	λ	air/fuel ratio	u	input signal
F	feed-forward controller	φ	fuel	ζ	ignition	y	output signal
Θ	inertia	χ	thermodynamics	ω	engine speed		
				T_l	load torque		

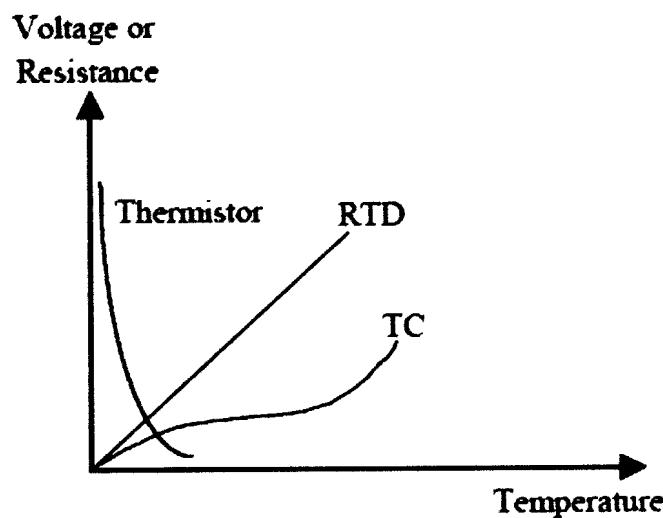
ชื่อ สกุล รหัสนักศึกษา

9 จงอธิบายความแตกต่างของการวิเคราะห์โน้มถ่วงของเครื่องชนิดแบบ

9.1 Time invariant

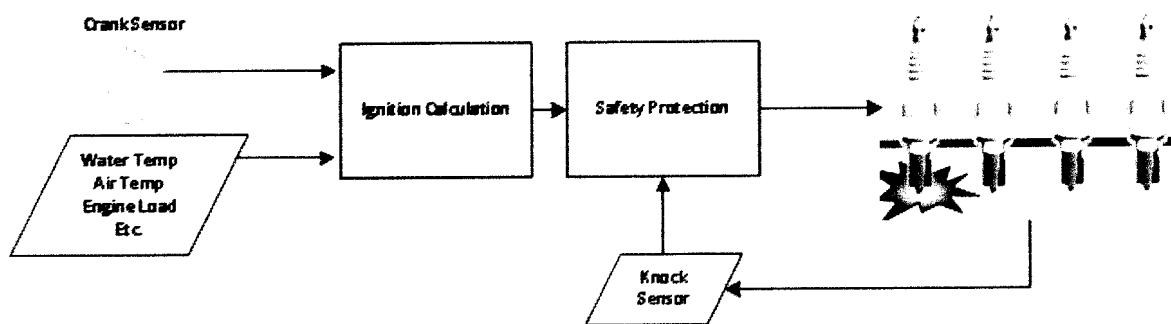
9.2 Time variant

10 จากพฤติกรรมการทำงานของเซนเซอร์ในการวัดอุณหภูมิทั้งสามแบบในกราฟข้างล่าง จงอธิบายความเหมือนกันในการเลือกชนิดของเซนเซอร์ที่จะนำไปใช้วัดอุณหภูมิไอเสีย และ อุณหภูมิไอดี



ชื่อ สกุล รหัสนักศึกษา

11 จากการทำงานของกล่อง ECU ที่มีระบบควบคุมแบบป้อนกลับของการควบคุมการจุดระเบิด ดังรูปข้างล่าง จะอธิบายการทำงานของ Safety Protection ในกรณีที่เครื่องยนต์ทำงานแบบ Normal Mode



12 จากราฟความสัมพันธ์การเผาไหม้ในห้องเครื่องยนต์ด้วยไนโตรเจน จงอธิบายความหมาย Learn Burn, ควรจะใช้กรอบของการ Learn Burn ในเงื่อนไขใด และเหตุผลใด

