ชื่อ-สกุล _____รหัส_____Section_____

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2556
วันที่ 9 มกราคม 2557 เวลา 13.30-16:30 น.
วิชา 216-436 Gas Turbine Theory ห้อง A401

==========

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ อนุญาตให้ใช้ดินสอเขียนคำตอบ
2. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใดๆเข้าห้องสอบ
3. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกรุ่น
4. ให้เขียนชื่อ-สกุล และรหัสนักศึกษา ลงในข้อสอบทุกหน้า

หมายเหตุ คะแนนการสอบคิดเป็น 40% ของทั้งภาคการศึกษา

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	15	
2	15	
3	30	
4	40	
5	40	
รวม	140	

อาจารย์ ชยุต นันทดุสิต
(ผู้ออกข้อสอบ)

ชื่อ-สกุล _____รหัส_____Section_____

ข้อที่ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้

(ก) จงอธิบายถึงวิธีการเพิ่มสมรรถนะของเครื่องยนต์แก๊สเทอร์ไบน์อย่างน้อย 2 วิธี และวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพเชิงความร้อนของวัฏจักรอย่างน้อย 1 วิธี พร้อมทั้งเขียนไดอะแกรมของวัฏจักรที่ปรับปรุงของแต่ละวิธี

(ข) จงเขียนไดอะแกรมของเครื่องยนต์แก๊สเทอร์ไบน์แบบระบบปิด (Closed cycle arrangement) มีอุปกรณ์ใดบ้างที่ต้องติดตั้งเพิ่มเติมเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องยนต์ระบบเปิด และทำไมต้องติดตั้งอุปกรณ์นี้เพิ่มเติม

(ค) จงเขียนอธิบายถึงข้อดีของเครื่องยนต์แก๊สเทอร์ไบน์ระบบปิด เมื่อเทียบกับกรณีของระบบแบบเปิด 3 ข้อ

ชื่อ-สกุล _____รหัส_____Section_____

ข้อที่ 2. จงตอบคำถามต่อไปนี้

(ก) จงอธิบายหลักการทำงานของเครื่องยนต์ Ram jet พร้อมทั้งเขียนรูปแสดงส่วนประกอบสำคัญของเครื่องยนต์ ข้อจำกัดการใช้งานคืออะไร

(ข) จงเขียนรูปส่วนประกอบของเครื่องยนต์ Turboprop, Turbojet และ Turbofan

(ค) จงอธิบายวิธีการเพิ่มแรงขับอย่างน้อย 3 วิธี แต่ละวิธีเพิ่มแรงขับได้อย่างไร

ข้อที่ 3. A Brayton cycle operates with ideal air between 1 bar, 300 K and 5 bar, 1000 K. The air is compressed in two stages with perfect intercooling. Similarly in the turbine expansion occurs in two stages with perfect reheating. Draw the schematic diagram of this cycle and T-s diagram. Calculate the optimum pressure in bar, network output and thermal efficiency. (Note: Take $\gamma = 1.4$, c_p=1.005 kJ/kg·K)

ชื่อ-สกุล _____รหัส_____Section_____

ข้อที่ 4. In a practical gas turbine plant air enter the compressor at 1 bar and 15°C and leave at 6 bar. It is then heated in combustion chamber to 700°C and then enters the turbine and expands to atmospheric pressure. The isentropic efficiency of compressor and turbine are 0.80 and 0.85 respectively and the combustion efficiency is 0.90. The pressure drop in the combustion chamber is 0.1 bar. Determine

(i) air-fuel ratio,

(ii) network output,

(iii) thermal efficiency,

(iv) specific fuel consumption

(Note Take $\gamma_a = 1.4$, $\gamma_g = 1.333$, c_{pa}=1.005 kJ/kg·K and c_{pg}=1.148 kJ/kg·K, Heating value of fuel = 42,000 J/kg)

ชื่อ-สกุล_____รหัส_____Section_____

ข้อที่ 5. A turbojet aircraft flying at an attitude where the ambient conditions are 0.5 bar and 250 K.

Speed of aircraft : 805 km/hr, Pressure ratio of compressor : 4:1, Combustion chamber pressure loss : 0.2 bar, Turbine inlet temperature : 1200 K, Intake ram efficiency : 95%, Isentropic efficiency of compressor : 85%, Isentropic efficiency of turbine : 90%, Mechanical efficiency of transmission : 99%, Nozzle efficiency : 100%, Convergent nozzle outlet area : 0.1 m^2, Heating value of fuel : 43 MJ/kg

Find the thrust and specific fuel consumption in kg/N hr of thrust.

Take $\gamma_a = 1.4$, $\gamma_g = 1.333$, c_{pa}=1.005 kJ/kg·K and c_{pg}=1.147 kJ/kg·K, R=284.6 J/kg·K