

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค: ประจำภาคการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา: 2552

วันที่: 15 กุมภาพันธ์ 2553

เวลา: 9.00-12.00 น.

วิชา: 230-212 Thermodynamics I

ห้องสอบ: R 200

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในวิชานั้นและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

- ให้นักศึกษาทำข้อสอบในข้อสอบ โดยเขียนชื่อ รหัสนี้ประจำตัว ที่มุมขวาบนของข้อสอบทุกหน้า หากเนื้อที่ที่เตรียมไว้ด้านหน้าไม่เพียงพอ อาจใช้ด้านหลังของข้อสอบนั้น ๆ ทำข้อสอบได้
- ห้ามนำข้อสอบ ทั้งหมด หรือบางส่วน ออกนอกห้องสอบ
- อนุญาตให้นำกระดาษโน้ต A 4 1 แผ่น ตารางเทอร์โมไดนามิกส์ และเครื่องคำนวณ เข้าห้องสอบได้
- ห้ามหยิบยืม หนังสือ เอกสาร เครื่องคำนวณ หรือ อุปกรณ์อื่นๆ ซึ่งกันและกัน

เฉพาะผู้ตรวจข้อสอบ		
ข้อ	คะแนนเต็ม	ได้คะแนน
1	20	
2	20	
3	20	
4	20	
5	15	
6	20	
7	20	
รวม	135	

ขอให้โชคดี

รศ.ดร.สุภวรรณ ภูริระวณิชกุล

ผู้ออกข้อสอบ 10 กุมภาพันธ์ 2553

ข้อสอบมีทั้งหมด 8 หน้า รวมปก โปรดตรวจความเรียบร้อยก่อนลงมือทำ

1. (20 คะแนน) ฟรีออน-12 ความดัน 0.4 MPa อุณหภูมิ 40°C ไหลอยู่ในท่อผ่านวาล์วซึ่งเชื่อมกับถังขนาด 4 m^3 ซึ่งบรรจุฟรีออน-12 ความดัน 0.1 MPa อุณหภูมิ 0°C อยู่ เมื่อเปิดวาล์วให้ ฟรีออน-12 จากท่อไหลเข้าไปในถัง จนความดันในถังเป็น 0.4 MPa อุณหภูมิ 20°C วาล์วจึงจะปิด จงคำนวณหาปริมาณความร้อนที่ถ่ายโอน

2. (20 คะแนน) แบ่งเป็น

2.1 (10 คะแนน) เครื่องทำความเย็นถ่ายโอนความร้อนจำนวน 600 kJ จากแหล่งความร้อนอุณหภูมิต่ำที่มีอุณหภูมิเท่ากับ 700 K โดยต้องให้งานแก่เครื่องทำความเย็นจำนวน 150 kJ และถ่ายโอนความร้อนจำนวน 450 kJ ไปยังแหล่งความร้อนอุณหภูมิต่ำที่มีอุณหภูมิเท่ากับ 1000 K จงพิสูจน์ว่าเครื่องทำความเย็นนี้ละเมิดกฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์หรือไม่

2.2 (10 คะแนน) กลจักรความร้อนตัวหนึ่ง ทำงานระหว่างแหล่งอุณหภูมิต่ำและต่ำเท่ากับ 1000 K และ 300 K ตามลำดับ โดยเกิดการถ่ายโอนความร้อนจากแหล่งอุณหภูมิต่ำเท่ากับ 1.2 MJ ถ้ากลจักรความร้อนตัวนี้มีประสิทธิภาพเชิงความร้อนเท่ากับ 75% ของกลจักรความร้อนแบบคาร์โนต์ จงคำนวณหางานที่ได้จากกลจักรความร้อนตัวนี้

3. (20 คะแนน) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ บรรจุอยู่ในกระบอกสูบพร้อมลูกสูบความดัน 10 kPa อุณหภูมิ 25°C เกิดกระบวนการแบบผันกลับได้ จนมีความดันเป็น 0.1 MPa จงหาค่าของงานต่อหน่วยมวล เมื่อพิจารณาว่าคาร์บอนไดออกไซด์มีพฤติกรรมเป็นแบบก๊าซอุดมคติ และเกิดกระบวนการดังนี้

- ก. กระบวนการแบบแอดิเอแบติก
- ข. กระบวนการแบบอุณหภูมิคงที่

4. (20 คะแนน) ใอน้ำบรรจุอยู่ในกระบอกสูบพร้อมลูกสูบ เริ่มต้นมีความดัน 0.1 MPa คุณภาพไอน้ำ 85% ให้ความร้อนแก่ระบบ ระบบเกิดกระบวนการขยายตัวแบบความดันคงที่ สุดท้ายระบบมีอุณหภูมิ 150°C กระบวนการดังกล่าวนี้เกิดขึ้นได้หรือไม่ เพราะอะไร กำหนดให้อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมเท่ากับ 30°C

5. (15 คะแนน) หัวฉีด (nozzle) หนึ่งชนิดอย่างใด ไอน้ำที่ความดัน 1 MPa อุณหภูมิ 350°C ไหลเข้าด้วยความเร็วต่ำมาก และไหลออกด้วยความดัน 300 kPa ถ้าหัวฉีดมีประสิทธิภาพไอเซนโทรปิก 85% จงคำนวณหาความเร็วของไอน้ำที่ทางออก

6 (20 คะแนน) ก๊าซออกซิเจน 0.25 kg บรรจุอยู่ในกระบอกสูบพร้อมลูกสูบความดัน 5 MPa อุณหภูมิ 30°C เกิดกระบวนการขยายตัวจนมีความดันเป็น 0.5 MPa อุณหภูมิ 30°C จงคำนวณหา Availability ที่จุดเริ่มต้น และจุดสุดท้าย

กำหนดให้สิ่งแวดล้อมมีความดัน 0.1 MPa อุณหภูมิ 30°C

7 (20 คะแนน) ไอน้ำความดัน 0.5 MPa อุณหภูมิ 300°C ไหลเข้ากังหันไอน้ำด้วยอัตราการไหล 1.5 kg/s และ ไหลออกที่ความดัน 0.1 MPa คุณภาพไอ 90% จงคำนวณหาค่า

7.1 Availability ตรงทางเข้าและทางออกของกังหัน

7.2 งานผันกลับได้

กำหนดให้สิ่งแวดล้อมมีความดัน 0.1 MPa อุณหภูมิ 30°C