ชื่อ ..... รหัส .....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค : ประจำภาคการศึกษาที่ 2 **ประจำปีการศึกษา** : 2549

วันที่ : 2 มีนาคม 2550 **เวลา** : 09.00-12.00

วิชา : 231-212 Fundamental of Thermodynamics **ห้องสอบ** : A 401

- ข้อสอบมีทั้งหมด 9 ข้อ ต้องทำทุกข้อ โดยแต่ละข้ออาจมีคะแนนไม่เท่ากัน
- คะแนนเต็มทั้งหมด 160 คะแนน ควรใช้เวลาทำข้อสอบโดยเฉลี่ย 1.1 นาที/คะแนน
- ให้นักศึกษาทำข้อสอบในข้อสอบ โดยเขียนชื่อ รหัสประจำตัว ที่มุมขวาบนของข้อสอบทุกหน้า หากเนื้อที่ที่เตรียมไว้ด้านหน้าไม่เพียงพอ อาจใช้ด้านหลังของข้อนั้นๆ ทำข้อสอบได้
- ห้ามนำข้อสอบ ทั้งหมด หรือบางส่วน ออกนอกห้องสอบ
- อนุญาตให้นำกระดาษจดข้อความขนาด A4 1 แผ่น ตารางเทอร์โมไดนามิคส์ และเครื่องคำนวณ เข้าห้องสอบได้
- ห้ามหยิบยืม หนังสือ เอกสาร เครื่องคำนวณ หรืออุปกรณ์อื่นๆ ซึ่งกันและกัน

เฉพาะผู้ตรวจข้อสอบ		
ข้อ	คะแนนเต็ม	ได้คะแนน
1	5	
2	15	
3	30	
4	15	
5	20	
6	15	
7	35	
8	5	
9	20	
รวม	160	

พิมพรรณ เกียรติซิมกุล
สุกฤทธิรา รัตนวิไล
ผู้ออกข้อสอบ/ 23 กุมภาพันธ์ 2550

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือปรับตกในวิชานั้น

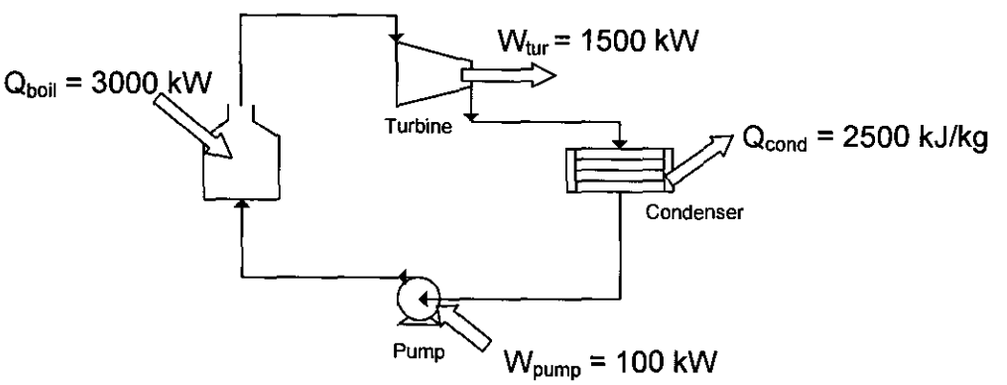
และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ข้อสอบมีทั้งหมด 11 หน้า 9 ข้อ โปรดตรวจความเรียบร้อยก่อนลงมือทำ

ชื่อ ..... รหัส .....

1. กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์กล่าวไว้ว่าอย่างไร (5 คะแนน)

2. จงหาอัตราการไหลของสารทำงาน (working fluid) ในกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าดังรูป (15 คะแนน)

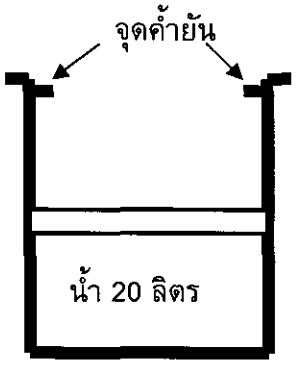


ชื่อ ..... รหัส .....

3. กระบอกสูบพร้อมลูกสูบบรรจุน้ำ 20 ลิตร ที่อุณหภูมิ 25 °C ดังรูปโดยลูกสูบสามารถเคลื่อนที่ได้ในกระบอกสูบโดยปราศจากแรงเสียดทาน เนื่องจากลูกสูบมีมวล ดังนั้นความดันที่กระทำต่อน้ำขณะนั้นมีค่าเท่ากับ 100 kPa หากให้ความร้อนแก่น้ำอย่างช้าๆ จนกระทั่งลูกสูบเคลื่อนที่มาถึงจุดค้ำยันและที่จุดนี้ลูกสูบมีปริมาตร 100 ลิตร ให้ความร้อนแก่น้ำต่อไป จนกระทั่งน้ำเป็นไออิ่มตัวทั้งหมด จงคำนวณหา (30 คะแนน)

3.1 อุณหภูมิสุดท้ายของน้ำในกระบอกสูบ

3.2 ความร้อนที่ถ่ายเทให้แก่น้ำระหว่างกระบวนการ



ใช้ด้านหลังทำข้อสอบได้ ❐

ชื่อ ..... รหัส .....

4. จงคำนวณปริมาณความร้อนที่ต้องใช้ เพื่อให้ระบบซึ่งมีมวล 2 กิโลกรัม ต่อไปนี้ มีอุณหภูมิสูงขึ้นจาก 100 $^{\circ}$C เป็น 250 $^{\circ}$C (15 คะแนน)

   4.1 แท่งทองแดง ที่ความดันคงตัว 100 kPa

   4.2 น้ำ ที่ความดันคงตัว 30 MPa

   4.3 อากาศ ที่ความดันคงตัว 1 atm

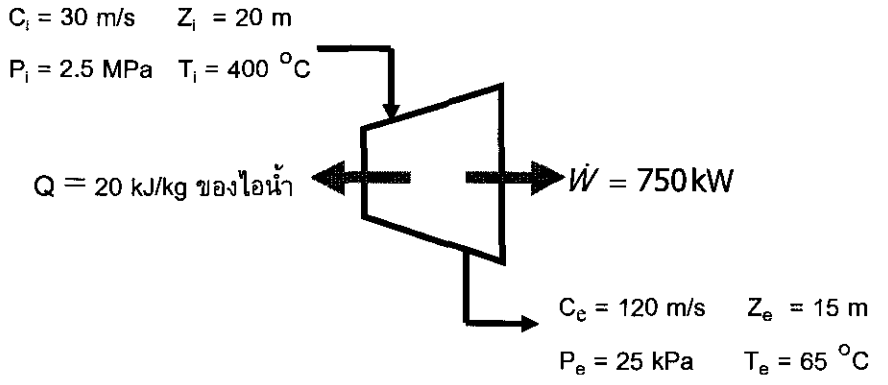
ชื่อ ..... รหัส .....

5. กระบอกสูบพร้อมลูกสูบปริมาตร 0.2 m^3 บรรจุอากาศมีความดันเริ่มต้น 500 kPa โดยลูกสูบสามารถเคลื่อนที่ได้ในกระบอกสูบโดยปราศจากแรงเสียดทาน ให้ความร้อนแก่อากาศในกระบอกสูบ ทำให้อากาศขยายตัวด้วยความดันคงที่ จงหางานและความร้อนระหว่างกระบวนการหากอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงจาก 300 K จนอุณหภูมิเพิ่มเป็น 450 K (20 คะแนน)

ใช้ด้านหลังทำข้อสอบได้ ☐

ชื่อ ..... รหัส .....

6. กังหันไอน้ำตัวหนึ่งมีกำลังส่งออกเท่ากับ 750 kW กำหนดสภาวะทางเข้าและทางออกดังภาพ กำหนดให้มีความร้อนสูญเสียออกจากกังหันในอัตรา 20 kJ/kg ของไอน้ำ จงคำนวณอัตราการไหลโดยมวลของไอน้ำผ่านกังหัน (15 คะแนน)



ชื่อ ..... รหัส .....

7. กระบวนการเติมน้ำในถังแข็งแกร็ง (ระบบ) ปริมาตร 2 m^3 แสดงดังรูป เริ่มต้นระบบมีน้ำความดัน 0.1 MPa และคุณภาพไอ 50% ต่อมามีการเติมน้ำจากท่อด้านบนของถังน้ำอย่างช้าๆ โดยน้ำในท่อเป็นไออิ่มตัวที่ 0.2 MPa จนกระทั่งน้ำในถังมีคุณภาพไอลดเหลือ 20% สมมติว่ากระบวนการนี้เป็นกระบวนการความดันคงที่ (35 คะแนน)

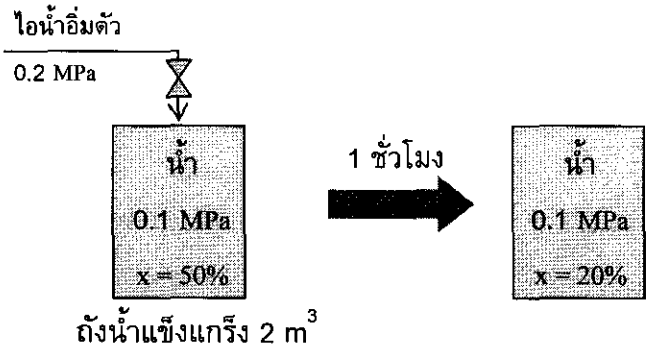
7.1 จงหามวลเริ่มต้นของน้ำในถัง (ระบบ) (5 คะแนน)

7.2 จงหามวลสุดท้ายของน้ำในระบบ (5 คะแนน)

7.3 จงหามวลที่เติมลงไปในระบบ (5 คะแนน)

7.4 จงหาความร้อนที่ถ่ายโอนระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม (15 คะแนน)

7.5 ถ้ากระบวนการทั้งหมดใช้เวลา 1 ชั่วโมง จงหาอัตราการไหลโดยเฉลี่ย (kg/s) ของไอน้ำอิ่มตัวในท่อ (5 คะแนน)



ชื่อ ..... รหัส .....

8. วัฏจักรทำความเย็นแบบอัดไอ เหมือน และแตกต่างกับ ปั๊มความร้อนอย่างไร (5 คะแนน)

9. วัฏจักรทำความเย็นแบบอัดไออุดมคติ ที่สามารถรับความร้อนจากห้องเย็นด้วยค่าคงที่ ไม่ขึ้นกับอุณหภูมิที่แตกต่างระหว่างแหล่งความร้อนสองแหล่ง ปกติวัฏจักรดังกล่าวใช้ทำความเย็นแก่ห้องเย็นที่อุณหภูมิ -5 °C ในขณะที่สิ่งแวดล้อมมีอุณหภูมิ 20 °C จนมาวันหนึ่ง ต้องการทำให้ห้องเย็นมี อุณหภูมิ -25 °C ในขณะที่สิ่งแวดล้อมอุณหภูมิเท่าเดิม จงหาว่า กำลังงานที่ต้องใช้เพื่อให้วัฏจักรทำงานเพิ่มขึ้นหรือลดลงเป็นกี่เท่าตัว พร้อมทั้งวาดรูปแสดงการทำงานของวัฏจักร (20 คะแนน)