มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบไล่ ประจำภาคการศึกษาที่ 1 **ประจำปีการศึกษา 2548**

วันที่ : 12 ตุลาคม 2548 **เวลา : 9:00-12:00 น.**

วิชา : 216-434 Power Plant Engineering **ห้อง : A 400**

คำสั่ง **1. ให้เริ่มทำข้อ 1. ก่อนเพื่อใช้เป็นแฟกเตอร์ตัวคูณคะแนน α ถ้าทำไม่ได้ไม่จำเป็นต้องทำข้ออื่น**

2. ข้อสอบมี 2 ตอน ให้ทำทุกข้อ ทั้งหมดมี 7 ข้อ ตอนที่สอง สามารถเขียนคำตอบเป็นภาษาไทยได้
3. อนุญาตให้นำเอกสารเข้าห้องสอบได้เฉพาะตารางเทอร์โมฯ
4. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
5. ห้ามใช้ดินสอเขียนคำตอบ และตัวอักษรควรมีขนาดอย่างต่ำ 4 มม.

รหัส .... ชื่อ ....

ข้อ	คะแนน
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
รวม	

สมาน เสนงาม

Michael Allen

ผู้ออกข้อสอบ ๒๖ กันยายน ๒๕๔๘ (fin148.doc)

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักการเรียน ๑ ภาคการศึกษา

Student Code .... Name ....

Part I

(อาจารย์ สมาน)

1. โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง มีกำลังการผลิตไฟฟ้า 15 MW ถ้าวัฏจักรเบรตันที่ใช้มีประสิทธิภาพเชิงความร้อน 15% จงหาอัตราการใช้เชื้อเพลิงในรูปความร้อนเป็น MW (แสดงวิธีทำ)

(α = 10 คะแนน)

Student Code .... Name ....

2. จงเขียน T-s diagram และพิสูจน์สมการประสิทธิภาพของวัฏจักรกังหันก๊าซอุดมคติข้างล่าง

(2α คะแนน)

$$\eta_{th} = 1 - \frac{1}{r_p^{(k-1)/k}}$$

1. Gas law,

2. Adiabatic compression process,

3. Pressure ratio,

4. Temperature ratio, T2/T1

5. Temperature ratio, T3/T4

6. turbine work ,

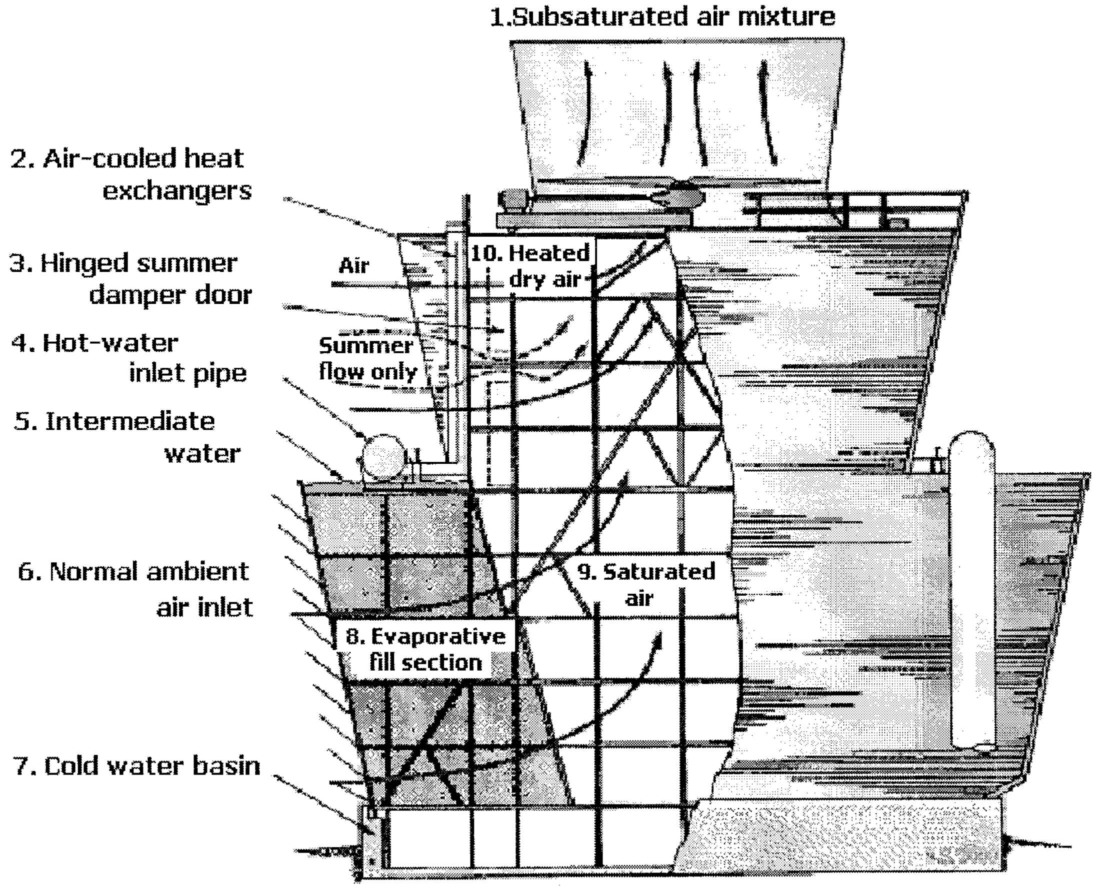
7. compressure work,

8. Heat added,

9. thermal efficiency,

Student Code .... Name ....

3. อุปกรณ์ในรูปคืออะไร และจงบรรยายโดยสรุปถึงส่วนประกอบของระบบตามหมายเลขด้วย



(2α คะแนน)

อุปกรณ์ในรูปคือ ....

ส่วนประกอบตามหมายเลข

1. Subsaturated air mixture ...
2. Air-cooled heat exchangers ...
3. Hinged summer damper door ...
4. Hot-water inlet pipe ...
5. Intermediate water ...
6. Normal ambient air inlet ...
7. Cold water basin ...
8. Evaporative fill section ...
9. Satuarted air ...
10. Heated dry air ...

Student Code .... Name ....

4. จงทำตารางเปรียบเทียบถึงส่วนประกอบที่สำคัญของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ PWR, BWR, CANDU, และ CGR

(1α คะแนน)

(1. ชนิดของปฏิกรณ์ 2. ชนิดของเชื้อเพลิง 3. ชนิดของ moderator 4. ชนิดของสารหล่อเย็น 5. วัฏจักรทางเทอร์โมไดนามิก 6. จำนวนวนวงรอบของของไหล)

1. Type	2. Fuel	3. Moderator	4. Coolant	5. Cycle	6. No. Loop
PWR					
BWR					
CANDU					
CGR					

Student Code .... Name ....

5. โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ชนิด PWR มีกำลังการผลิตไฟฟ้า 1500 MWe ถ้าวัฏจักรแรงคินที่ใช้มีประสิทธิภาพเชิงความร้อน 32% จงหาอัตราการใช้เชื้อเพลิงนิวเคลียร์ ปริมาณเป็น กิโลกรัมต่อปี จากข้อมูลดังนี้

(1α คะแนน)

U^{235} ปริมาณ 1 กรัม มีจำนวนอะตอม = $0.60225 \times 10^{24} / 235.0439$ อะตอม

U^{235} ปริมาณ 1 อะตอม แตกตัวได้พลังงาน = 200 MeV

1 MeV = 1.60219×10^{-13} J

Student Code .... Name ....

Part II

(Ajarn Michael)

Steam Tables will be required
State all your assumptions clearly

As part of an alternative energy programme, gas is to be collected from a land-fill site near Hat Yai. The gas is saturated with water and has to be dried before it can be used. The ultimate analysis of the DRY gas is as follows:

C= 55.7% H= 16.1% O= 26.5% N= 0% S= 1.7% $^{w}/_{w}$

Atomic weights:
C= 12.0115 H= 1.0097 O= 15.9994 N= 14.0067 S= 32.064

Take the composition of air as 21% oxygen and 79% nitrogen by volume
Thus average molecular weight of air = 0.21×2×15.9994 + 0.79 ×2×14.0067 = 28.85.

1) a) Estimate the empirical molecular formula as $(C_pH_qO_rN_sS)_n$

b) If n = 1, estimate the molecular weight of the land-fill gas

If this land-fill gas is burned with 5% $^{w}/_{w}$ excess air,

c) Calculate the air/fuel ratio in mole/mole

d) Calculate the air/fuel ratio in kg/kg

e) **Estimate the probable flue composition as a mole fraction:**
CO_2 , H_2O , O_2 , N_2 , SO_2

f) **Do you think that burning land-fill gas will cause an air pollution problem in Hat Yai? Give your reasons!**

Student Code .... Name ....

2) **The lower heating value has been determined in a bomb calorimeter to be 32 MJ/kg and an average 1780 kg are available each 24 hour day.**

a) **How much thermal power is potentially available ? (in Watts)**

b) **How much power is actually available as steam if the thermal efficiency of the boiler is only 57%?**

The gas is used to fire a boiler producing steam at 15MPa and 550°C using an internally reversible steam Rankine cycle. The condenser pressure is 7.5kPa.

c) **What is the dryness fraction of the steam leaving the turbine?**

d) **What is the specific enthalpy of the steam leaving the boiler?**

e) **What is the overall thermodynamic efficiency of the cycle if the energy used by the boiler feed water pump is 14 kJ/kg of steam**

f) **How much power can be generated from the land-fill gas if the boiler is only 57% thermally efficient? (Energy coming out in the steam = 0.57 × Energy in the fuel burned)**