มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบไล่ ประจำภาคการศึกษาที่ 1 **ประจำปีการศึกษา 2549**

วันที่ : 11 ตุลาคม 2549 **เวลา : 13:30-16:30 น.**

วิชา : 216-434 Power Plant Engineering **ห้อง : R 300**
215-434

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

2. ข้อสอบมี 2 ตอน ให้ทำทุกข้อ ทั้งหมดมี 6 ข้อ

3. อนุญาตให้นำเอกสารเข้าห้องสอบได้เฉพาะตารางเทอร์โมฯ

4. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขทุกชนิดเข้าห้องสอบได้

5. ห้ามใช้ดินสอเขียนคำตอบ และตัวอักษรควรมีขนาดอย่างต่ำ 4 มม. (ผิดเงื่อนไขหักคะแนน 10%)

สมการ

$$P_v = \phi P_{sat}$$

$$\omega = \frac{m_v}{m_a} = \frac{53.3P_v}{85.7P_a} = \frac{0.622P_v}{P - P_v}$$

$$\omega_1 h_{g1} + W_A h_{fA} = C_p(T_2 - T_1) + \omega_2 h_{g2} + [W_A - (\omega_2 - \omega_1)]h_{fB}$$

รหัส ..... ชื่อ .....

ข้อ	คะแนน
1	
2	
3	
4	
1)	
2)	
รวม	

สมาน เสนงาม

Michael Allen

ผู้ออกข้อสอบ

๖ กันยายน ๒๕๔๙

fin149.doc

Student Code ..... Name .....

Part I

(อาจารย์ สมาน)

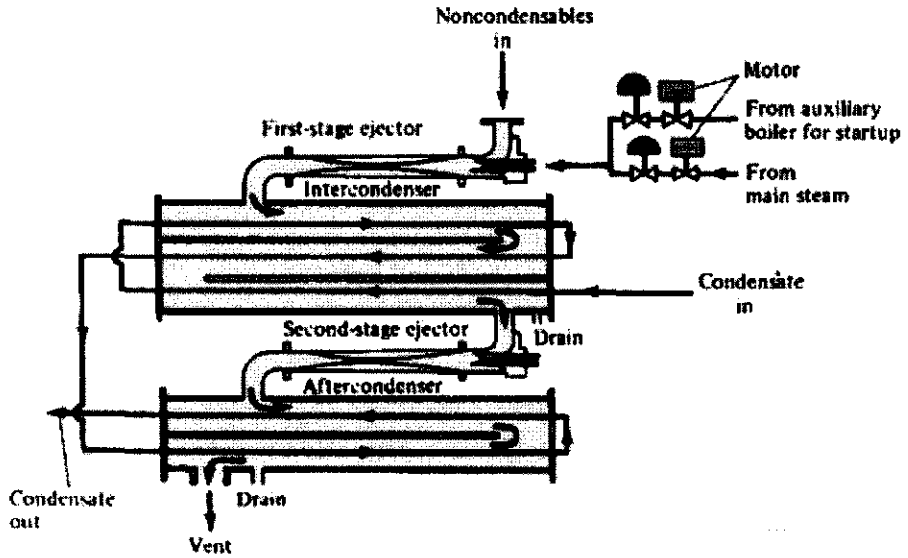
1. โรงไฟฟ้ากังหันไอน้ำใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง มีกำลังการผลิตไฟฟ้า 200 MW ถ้าวัฏจักรแรงคินที่ใช้มีประสิทธิภาพเชิงความร้อน 37% จงหาอัตราการระบายความร้อนทิ้งเป็น MW

(α = 10 คะแนน)

Student Code ..... Name .....

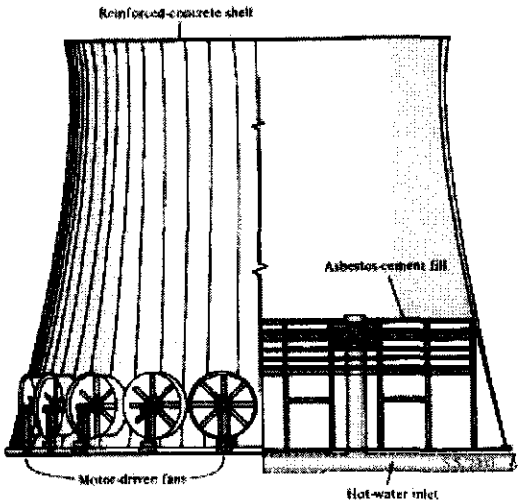
2. อุปกรณ์ในรูปคืออะไร ใช้ทำหน้าที่อะไร และจงอธิบายถึงหลักการทำงานของอุปกรณ์ดังกล่าวด้วย

(1α คะแนน)



Student Code ..... Name .....

3. อุปกรณ์ในรูปคืออะไร จงอธิบายถึง หน้าที่ หลักการทำงาน และข้อดีข้อเสีย ของอุปกรณ์ดังกล่าวด้วย

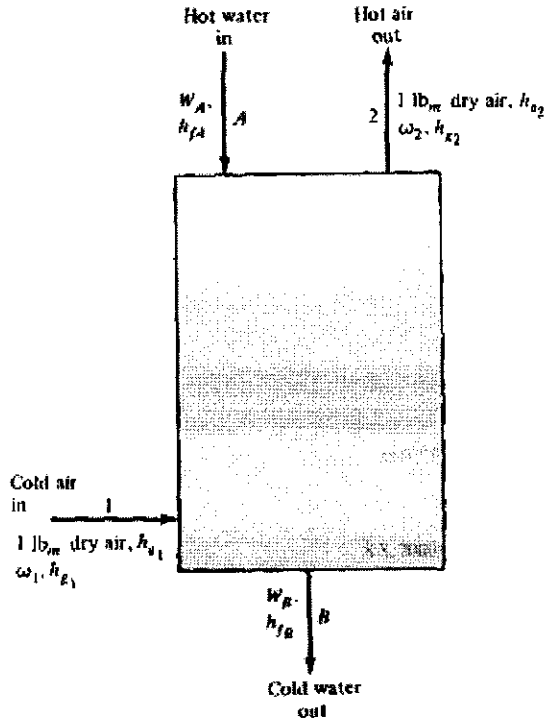


(2α คะแนน)

Student Code ..... Name .....

4. จงคำนวณหาอัตราไหลของอากาศ ที่ใช้ระบายความร้อนในหอผึ่งเย็นแรงดูดธรรมชาติที่มีค่า range เป็น 10^{o}C รับน้ำร้อนอุณหภูมิ 50^{o}C ปริมาณ 5,000 l/s อากาศภายนอกมีอุณหภูมิ 35^{o}C ความดัน 1.012 bar ความชื้นสัมพัทธ์ 65% อากาศที่ออกจากหอผึ่งเย็นมีสภาพอิ่มตัวที่อุณหภูมิ 45^{o}C (อากาศมีค่า C_p=1.0048 kJ/kgK)

(3α คะแนน)



Student Code ..... Name .....

Part II

(Ajarn Michael)

Steam Tables will be required

As part of an alternative energy programme, Hat Yai municipal garbage is to be used to fuel a small power station. The garbage is saturated with water and has to be dried before it can be used. The ultimate analysis of the DRY garbage is as follows:

C= 44.7% H= 6.2% O= 38.4% N= 0.7% S= 0.1 % Ash= 9.9%$^{w}/_{w}$

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 approximate molecular weight of the municipal garbage;
If this land-fill gas is burned with 15% $^{w}/_{w}$ 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 , O2 , N_2 , SO_2
f) Do you think that burning garbage will cause an air pollution problem in Hat Yai? Give your reasons!

Student Code ..... Name .....

2) The lower heating value of the municipal garbage has been determined in a bomb calorimeter to be 15 MJ/kg and an average of 20 Tonne are available each 24 hour day.

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

The municipal garbage is used to fire a boiler producing super-heated steam at 17.5MPa and 550°C using an internally reversible steam Rankine cycle. The condenser pressure is 10kPa.

b) What is the dryness fraction (quality) of the steam leaving the turbine?
c) What is the specific enthalpy of the steam leaving the turbine?
d) 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
e) How much mechanical power can be generated from the land-fill gas if the boiler is only 42.5% thermally efficient? (Energy coming out in the steam = 0.425 × Energy in the fuel burned)
f) How much electrical power (in MW) can be obtained from burning 20 Tonne of Hat Yai Municipal garbage each day if the electrical generator is 93% efficient?

State all your assumptions clearly