มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบไล่ ประจำภาคการศึกษาที่ 1 **ประจำปีการศึกษา 2550**

วันที่ : 3 ตุลาคม 2550 **เวลา : 13:30-16:30 น.**

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

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

๒๕ กันยายน ๒๕๕๐

fin150.doc

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

Part I

(อาจารย์ สมาน)

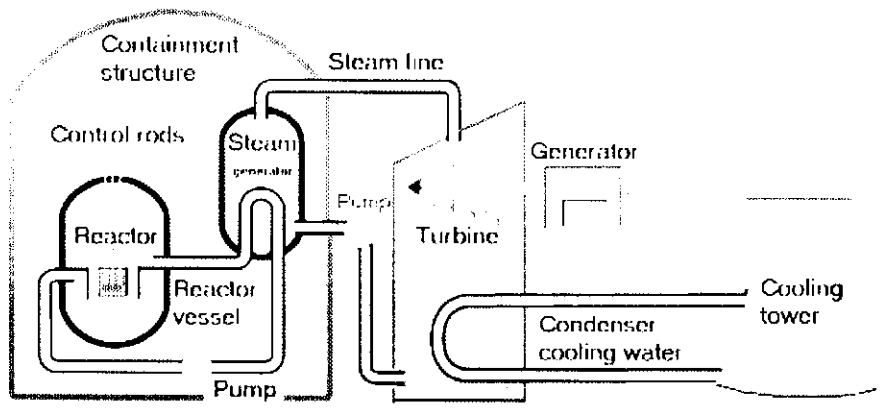
1. **โรงไฟฟ้ากังหันไอน้ำใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง มีกำลังการผลิตไฟฟ้า 200 MW ถ้าวัฏจักรแรงคินที่ใช้มีประสิทธิภาพเชิงความร้อน 38% และถ่านหินมีค่าความร้อน 16770 kJ/kg จงหาอัตราการใช้ถ่านหินเป็น kg/s**

(α = 10 คะแนน)

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

2. อุปกรณ์ในรูปคืออะไร ใช้ทำหน้าที่อะไร และส่วนประกอบย่อยของอุปกรณ์ในรูปคืออะไร

(1α คะแนน)



อุปกรณ์ในรูปคือ .....

ส่วนประกอบย่อย:

Reactor ..

Reactor vessel ..

Control rods ..

Steam generator ..

Containment structure ..

Steam line ..

Turbine ..

Generator ..

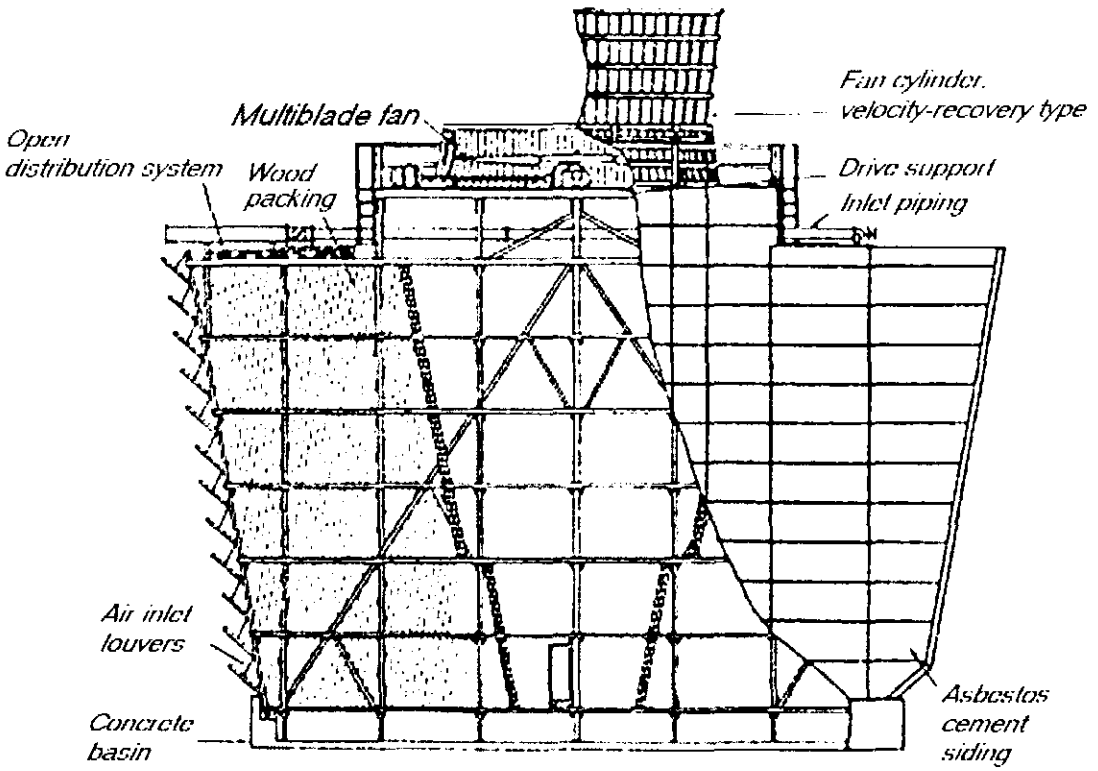
Cooling tower ..

Condenser cooling water ...

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

3. อุปกรณ์ในรูปคืออะไร และส่วนประกอบย่อยของอุปกรณ์ในรูปคืออะไร

(2α คะแนน)



ในรูปเป็น ..

ส่วนประกอบในภาพได้แก่

Concrete basin ..

Air-inlet louvers..

Asbestos-cement siding ..

Open distibution system ..

Wood packing ..

Inlet piping ..

Drive support ..

Multiblade fan ..

Fan cylinder, velocity-recovery type ..

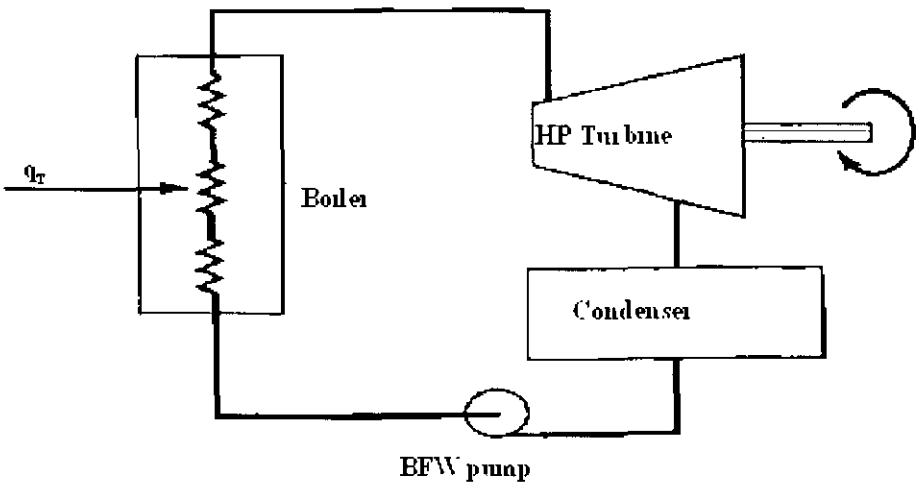
4. จงคำนวณหาอัตราไหลของอากาศ ที่ใช้ระบายความร้อนในหอผึ่งเย็นแรงดูดธรรมชาติที่มีค่า range เป็น $15^{o}C$ รับน้ำร้อนอุณหภูมิ $50^{o}C$ ปริมาณ 1,000 l/s อากาศภายนอกมีอุณหภูมิ $29^{o}C$ ความดัน 1.012 bar ความชื้นสัมพัทธ์ 60% อากาศที่ออกจากหอผึ่งเย็นมีสภาพอิ่มตัวที่อุณหภูมิ $40^{o}C$ (อากาศมีค่า C_p=1.0048 kJ/kgK)

(3α คะแนน)

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

Part II

(Professor Michael)



Steam Tables will be required

1) In the proposed power generation system, steam at 15 MPa and 550°C is supplied to a high pressure turbine. The steam from the turbine outlet is then condensed at 10kPa before passing to the boiler feed-water pump.

a) What is the dryness fraction (quality) of the steam leaving the turbine?

b) What is the specific enthalpy of the steam leaving the turbine?

c) 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

d) Show positions 1 to 4 on a full-page Temperature υ Entropy sketch diagram;

e) How many MW of heat energy must be supplied to the economiser + boiler + superheater to generate 10 MW of mechanical power ?

f) How much wood (Tonne) must be burned each hour to produce this amount of power if the lower calorific value of the wood is 15MJ/kg?

2) As part of an alternative energy programme, rubber wood is to be used to fuel a small power station. The lower heating value of the wood has been determined in a bomb calorimeter to be 15 MJ/kg and an average of 20 Tonne of dry rubber wood off-cuts are available each 24 hour day.

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

b) How much mechanical power can be generated from the fuel if the boiler is only 42.5% thermally efficient? (Power coming out in the steam = 0.425 × Power in the fuel burned)

c) How much electrical power (in MW) can be obtained from burning 20 Tonne of rubber wood each day if the electrical generator is 93% efficient?

The ultimate analysis of the DRY rubber wood is as follows:

C= 49.5% H= 6.0% O= 42.7% N= 0.2% S= 0.1 %
Ash= 1.5%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.

d) Estimate the empirical molecular formula as $(C_pH_qO_rN_sS)_n$

e) If n = 1, estimate the approximate molecular weight of the rubber wood

If this wood is burned with 15% $^{w}/_{w}$ excess air,

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

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

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