Prince of Songkla University

Faculty of Engineering

Examination: Mid Term ; Semester 1 **Academic Year: 2006**

Date : 31 July 2006 **Time : 9:00-12:00**

Subject : 215-434 Power Plant Engineering **Room : หัวหุ่น**

Instruction

1. **The exam contains 2 parts, total of 5 problems.**
2. **Thermodynamic tables and calculator are allowed.**
3. **Pencil is not allowed for writing the answers.**

สมการ

$$\Delta p_d = (\rho_{dc} - \bar{\rho}_r) g H$$

$$\alpha = \frac{1}{1 + [(1-x)/x]\psi}$$

$$x = \frac{1}{1 + [(1-\alpha)/\alpha]\frac{1}{\psi}}$$

$$\psi = \frac{v_f}{v_g} S$$

$$\bar{\rho}_r = \rho_f - \frac{\rho_f - \rho_g}{1-\psi}\left\{1 - \left[\frac{1}{\alpha_e(1-\psi)} - 1\right]\ln\frac{1}{1-\alpha_e(1-\psi)}\right\}$$

$$S = \frac{\bar{V}_{s,g}}{\bar{V}_{s,f}}$$

Smarn Sen-Ngam

Michael Allen

July 25, 2006

mid149.doc

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

Part I

(อาจารย์ สมาน)

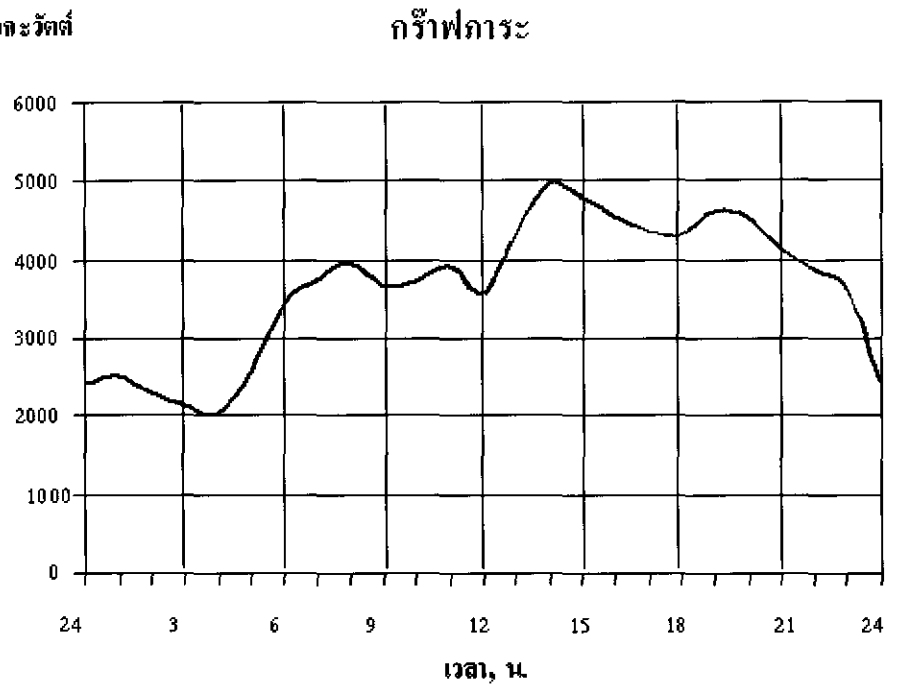
1. โรงไฟฟ้ากังหันไอน้ำใช้ถ่านหินลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิง มีกำลังการผลิตไฟฟ้า 300 MW ถ้าวัฏจักรแรงดินที่ใช้มีประสิทธิภาพเชิงความร้อน 39% จงหาอัตราการระบายความร้อนทิ้งเป็น MW

(10 คะแนน)

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

2. จาก load curve ในรูป จงคำนวณหา (ก) ขนาดโรงจักรที่มีกำลังผลิตสำรอง 20% (ขนาด 120%ของ peak load) (ข) load factor และ (ค) use factor

(20 คะแนน)



3. จงคำนวณหาความดันขับ (driving pressure) ในระบบผลิตไอน้ำแบบ downcommer-riser ที่มีความสูง 10 m ทำงานที่ความดัน 150 MPa รับความร้อนสม่ำเสมอ ได้ไอน้ำกลับเข้า steam drum มีคุณภาพ 50% กำหนดค่า slip ratio= 1.1

(20 คะแนน)

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

4. จงบรรยายถึงชนิด ลักษณะและหลักการทำงานของกังหันไอน้ำ impulse turbine

(20 คะแนน)

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

Part II

(Prof. Michael Allen)

In an experimental hydrothermal power generating plant, wet steam at 240°C is flash-separated at 750 kPa in a single flash, liquid dominated system shown as Figure 1.

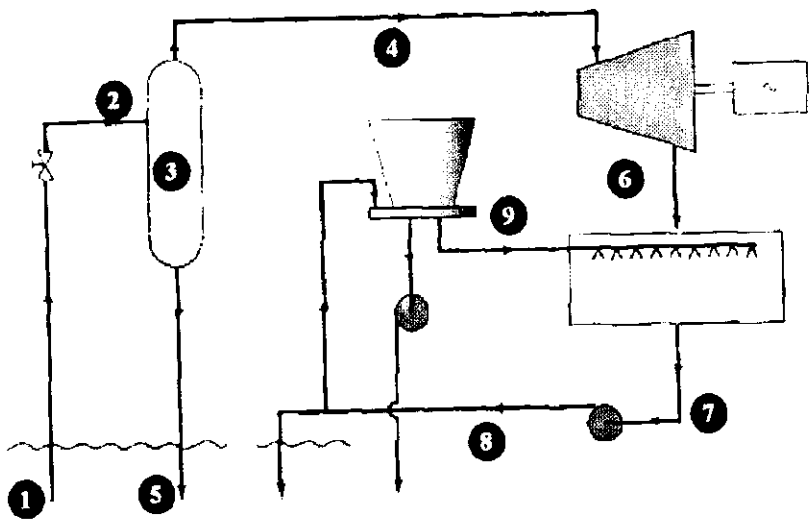


Figure 1

Using a T-S diagram, indicate the probable conditions at (1), (3), (4), (5) and (6)

Find:

1) The mass-flow rate of water from the well and of the re-injected brine per kg of steam entering the turbine ;

2) The ratio of total enthalpy of spent brine (5) to total enthalpy of turbine steam (4);

3) If the turbine expands the steam from 750 kPa to 7.5 kPa , find the overall efficiency of the process; (Hint: Assume that the work done by the re-injection pumps = 0.)

4) If the electrical generator is 98% efficient, how many kilograms of steam must be extracted from the ground each second to make 10MW of electrical power?

Data: Saturated steam properties

Temperature Sat. °C	Pressure Sat	Enthalpy - kJ/kg		Entropy - kJ/kg K	
		Sat. Liquid h_f	Evaporation H_{fg}	Sat. Liquid s_f	Evaporation S_{fg}
240	3.344 MPa	1037.32	1766.5	2.7015	3.4422
167.78	750 kPa	709.47	2057.0	2.0200	4.6647
40.29	7.5 kPa	168.79	2406.0	0.5764	7.6750

Michael Allen