

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING

Mid-semester examination: Semester-II

Academic year: 2003

Date: 23/12/03

Time: 09:00-12:00

Subject: 216-436 (Gas Turbine Theory)

Room: R 200

**หมายเหตุ:** (จำนวนนักศึกษา 49 คน)

1. ข้อสอบมี 6 ข้อ (ทำทุกข้อ)
2. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ (ยกเว้นเครื่องคิดเลข)
3. ให้ทำในกระดาษคำถาม (ไม่พอให้ต่อด้านหลังหรือขอกระดาษเพิ่มได้)
4. คะแนนการสอบคิดเป็น 40% ของทั้งภาคการศึกษา

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	3	
2	4	
3	6	
4	6	
5	6	
6	15	
<b>รวม</b>	<b>40</b>	

อ.วิริยะ ทองเวียง

ผู้ออกข้อสอบ

ข้อ 1. (3 คะแนน) จงบอกสาเหตุที่ทำให้กังหันแก๊สที่ใช้งานจริงต่างจากกังหันแก๊สในอุดมคติมา 6 ข้อ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อ 2. (4 คะแนน) จงเขียนสมการการเผาไหม้ดังต่อไปนี้

2.1 การเผาไหม้โพรเพนแก๊สกับอากาศตามทฤษฎี

2.2 การเผาไหม้โพรเพนแก๊สกับอากาศโดยใช้อากาศส่วนเกิน 40%

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อ 3. (6 คะแนน) จงพิสูจน์ให้เห็นว่าความเร็วเสียง (C) แปรตามอุณหภูมิ (T) ดังสมการ

$$C = \sqrt{kRT}$$
 เมื่อ

k = specific heat ratio

R = gas constant

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

Lined writing area with horizontal dotted lines.

ข้อ 4. (6 คะแนน) Air flows through a pipe with the maximum pressure, maximum temperature and static pressure of 6.8 atm, 30 °C and 1.3 atm, respectively. If a flow rate of this air is 50 kg/sec. Given  $k_{\text{air}} = 1.4$ ,  $R = 0.287 \text{ kJ/kg-K}$  determine the following.

- 4.1 static temperature
- 4.2 Mach number
- 4.3 velocity of air (m/s)
- 4.4 cross-section area of a pipe (m<sup>2</sup>)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

[Blank writing area with horizontal dotted lines]



ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



ข้อ 6. (15 คะแนน) In a gas turbine unit, air at temperature of  $15^{\circ}\text{C}$  is compressed through a compressor with a pressure ratio of 6. The mixture of compressed air and fuel is burned in a combustion chamber giving hot gas at the maximum temperature of  $750^{\circ}\text{C}$ . Hot gas is expanded through 2 sets of a turbine. Both turbines were designed to operate at optimum pressure ratio. After expanding through the 1<sup>st</sup> set, gas is again reheated to a temperature of  $750^{\circ}\text{C}$ .

Given:

isentropic efficiency of compressor = 80%

isentropic efficiency of turbines (both set) = 85%

$C_p = 1.005 \text{ kJ/kg-K}$

specific heat ratio ( $k$ ) = 1.4

Determine,

6.1 schematic and T-S diagrams

6.2 work ratio ( $W_{net}/W_T$ )

6.3 cycle efficiency

6.4 If the inter-cooler is used during a process of air compression until a temperature is the same as at entry and a compressor working at the lowest work input, repeat calculation of 6.2 and 6.3

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....







ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

A series of horizontal dotted lines for writing.

