

# มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

## คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 1

วันที่ 31 กรกฎาคม 2551

วิชา 215-231 Thermodynamics II ,

216-332 Engineering Thermodynamics II

ประจำปีการศึกษา 2551

เวลา 09.00-12.00 น.

ห้อง A 401

### คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
- อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

ข้อ	คะแนน
1	
2	
3	
4	
รวม	

รศ.ดร.ชูเกียรติ คุปตานนท์

ผู้ออกข้อสอบ

ทูลงใจในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทูลงใจ และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

1. A steam power plant operates on an ideal reheat-regenerative Rankine cycle and has a net power output of 120 MW. Steam enters the high-pressure turbine at 10 MPa and  $550^{\circ}\text{C}$  and leaves at 0.8 MPa. Some steam is extracted at this pressure to heat the feedwater in an open feedwater heater. The rest of the steam is reheated to  $500^{\circ}\text{C}$  and is expanded in the low-pressure turbine to the condenser pressure of 10 kPa. Show the cycle on a  $T-s$  diagram with respect to saturation lines, and determine;

- (a) the mass flow rate of steam through the boiler and,
- (b) the thermal efficiency of the cycle.

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

2. An ice-making machine operates on the ideal vapor-compression cycle, using refrigerant-12. The refrigerant enters the compressor as saturated vapor at 160 kPa and leaves the condenser as saturated liquid at 700 kPa. Water enters the ice machine at  $15^{\circ}\text{C}$  and leaves as ice at  $-5^{\circ}\text{C}$ .

For an ice production rate 12 kg/h., determine the power input to the ice maker (384 kJ of heat needs to be removed from each kilogram of water at  $15^{\circ}\text{C}$ , to turn it into ice at  $-5^{\circ}\text{C}$ ).

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

3. Air is used as the working fluid in a simple Brayton cycle which has a pressure ratio of 12, a compressor inlet temperature of  $27^{\circ}\text{C}$ , and a turbine inlet temperature of  $727^{\circ}\text{C}$ .

Determine the required mass flow rate of air for a net power output of 30 MW, assuming both the compressor and the turbine have an isentropic efficiency of (a) 100 percent and, (b) 80 percent.

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

4. a) Using the Clapyron equation, estimate the enthalpy of vaporization of refrigerant-12 at  $30^{\circ}\text{C}$ , and compare it with the tabulated value.

b) Starting with the relation  $dh = T ds + vdP$ , show that the slope of a constant-pressure line on an h-s diagram;

- (a) is constant in the saturating region and,
- (b) increases with temperature in the superheat region.