

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 1

วันที่ 31 กรกฎาคม 2551

วิชา 215-391 Fundamental of Mechanical Engineering,

216-391 Fundamental of Mechanical Engineering

ประจำปีการศึกษา 2551

เวลา 13.30-16.30 น.

ห้อง R 201

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
3. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

ข้อ	คะแนน
1	
2	
3	
4	
5	
รวม	

รศ.ดร.ชูเกียรติ คุปตานนท์

ผู้ออกข้อสอบ

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

1. a) Water at a mean temperature of 20°C flows over a flat plate at 80°C . If the heat transfer coefficient is $200 \text{ W/m}^2\text{C}$.

Determine the heat flux of the plate over 5 hours.

b) A sphere 10 cm in diameter is suspended inside a large evacuated chamber whose walls are kept at 27°C . If the surface of the sphere has emissivity of 0.8 and is maintained at 227°C .

Determine the rate of heat loss from the sphere to the wall of the chamber.

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

2. The inside surface of a brick wall 10 cm. thick ($k = 1 \text{ W/m}^\circ\text{C}$) is at temperature 930°C , and the outer surface is exposed to an ambient at 30°C with a heat transfer coefficient $20 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$.

a) What is the temperature of the outer surface?

b) Calculate the thickness of the insulation layer ($k = 0.1 \text{ W/m}^\circ\text{C}$) needed on the outer surface such that the surface of the insulation layer exposed to air will not exceed 90°C .

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

3. A steam pipe of outside radius 4 cm. is covered with layer of asbestos insulation of thickness 1 cm ($k = 0.15 \text{ W/m}^\circ\text{C}$) which is covered in turn with a fiber glass insulation of thickness 3 cm. ($k = 0.05 \text{ W/m}^\circ\text{C}$). The surface of the steam pipe is at 330°C , and the outside surface of the fiber glass insulation is at 30°C

- a) Determine the interface temperature between the asbestos and fiber glass insulations.
- b) Determine the heat transfer rate per 1 m. length of pipe.

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

4. A 3 cm. diameter aluminum sphere [$k = 204 \text{ W/m}^\circ\text{C}$, $\rho = 2700 \text{ kg/cm}^3$, and $C_p = 0.896 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$] is initially at 175°C . It is suddenly immersed in a well-stirred fluid at 25°C . The temperature of the sphere is lowered to 100°C in 42 second.

Calculate the heat transfer coefficient.

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

5. A counter flow shell-and-tube heat exchanger is to be used to cool water from 22°C to 6°C by using brine entering at -2°C and leaving at 3°C . The overall heat transfer coefficient is $500 \text{ W/m}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Calculate the that transfer surface area for a design heat load of 10 kW.