มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2551

วันที่ 24 ธันวาคม 2551 เวลา 13.30-16.30 น.

วิชา 215-332 Heat Transfer, ห้อง R 200

216-333 Heat Transfer ห้อง A 201

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. ไม่อนุญาตตำรา / เอกสารเข้าห้องสอบ
3. อนุญาตเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

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) Write short notes on the following ;

i) Thermal diffusivity

.....

.....

.....

ii) Fourier's law

.....

.....

.....

iii) Newton's law of cooling

.....

.....

.....

iv) Grey body

.....

.....

.....

v) View factor

.....

.....

.....

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

b) A horizontal steel pipe having a diameter of 50 mm. is maintained at a temperature of 50°C in a large room where the air and wall temperature are at 20°C. The surface emissivity of the steel may be taken as 0.8.

Calculate the total heat loss by the pipe per unit length.

Given h = 6.5 $W/m^2{}^\circ C$ and $\sigma = 5.669 \times 10^{-8}$ $W/m^2 K^4$.

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

2. The inside surface of a brick wall of 10 cm. thick [k_b = 1 W/(m .°C)] is at 930°C, and the outer surface is exposed to an ambient at 30°C with a heat transfer coefficient of 20 W/(m^2 . °C).

(a) What is the temperature of the outer surface?

(b) Calculate the thickness of the insulation layer [k = 0.1 W/(m .°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 conductor with 0.8 cm diameter carrying an electric current passes through an ambient at 30°C with a convective heat transfer coefficient of 120 W/(m^2 . °C). The temperature of the conductor is to be maintained at 130°C.

Calculate the rate of heat loss per 1-m length of the conductor for ;

(a) the bare conductor and,

(b) the conductor covered with Bakelite [k = 1.2 W/(m . °C)] with radius corresponding to the critical radius of the insulator.

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

4. A grape of 1 cm. diameter ($k = 0.6$ W/m°C, $\rho = 1100$ kg/m^3, and $C_p = 4.2$ kJ/kg°C), initially at a uniform temperature of 20°C, is placed in a refrigerator in which the air temperature is 5°C. If the heat transfer coefficient between the air and the grape is 20 W/m^2°C.

Determine the time required for the grape to reach 10°C.

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

5. A large brick wall ($\alpha = 5 \times 10^{-7}$ m^2/s, k = 2.7 W/m $^{\circ}$C) of 20 cm. thick is initially at a uniform temperature of 100°C. Suddenly both of its surfaces are lowered to 20°C and maintained at that temperature for time t > 0.

Using a mesh size of 5 cm., and an explicit finite scheme;

a) Calculate the temperature distribution at the nodes for 5 consecutive time steps,

b) Calculate the heat flux at the boundary surface (x = 20 cm.) at the end of time step 5.

(Using $r = \frac{1}{4}$ for stability criteria.)