มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2551

วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2552 เวลา 13.30-16.30 น.

วิชา 215-332 Heat Transfer, 216-333 Heat Transfer ห้อง R 200

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. ไม่อนุญาตตำรา / เอกสารเข้าห้องสอบ
3. อนุญาตเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

ข้อ	คะแนน
1	
2	
3	
4	
รวม	

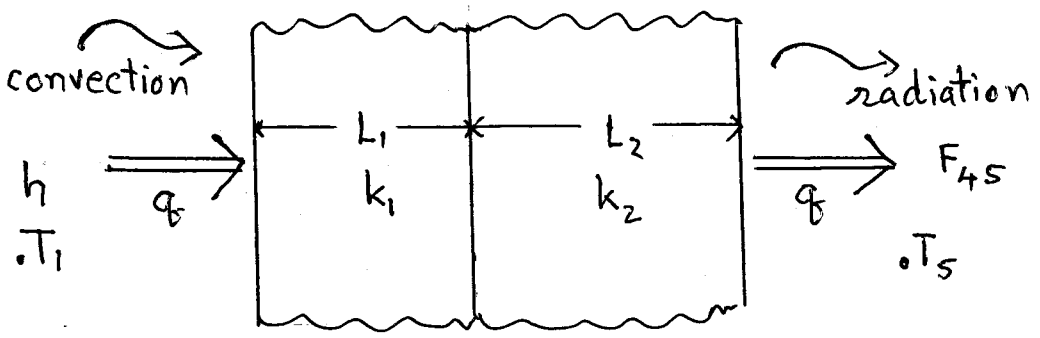
รศ.ดร.ชูเกียรติ คุปตานนท์

ผู้ออกข้อสอบ

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

1. For the slab shown below, estimate the heat flux q



Given

$h = 35\ W/m^2K$, $L_1 = 2\ cm$, $L_2 = 3\ cm$, $F_{45} = 0.9$

$T_1 = 30^\circ C$, $T_5 = 10^\circ C$, $k_1 = 398\ W/mK$

$k_2 = 92\ W/mK$, $\sigma = 5.67 \times 10^{-8}\ W/m^2K^4$

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

2.

a) List and criticize three basic assumptions in fin analysis

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b) Name five different types of heat exchangers

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

c) Name some basic weaknesses of LMTD and ε-NTU approaches to heat exchanger design

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

d) A thin copper-plate fins of rectangular cross section (thickness = 1 mm. , height = 10 mm. and thermal conductivity = 380 W/m°C) are attached to a plane wall maintained at 230°C. The fins dissipated heat by convection into ambient at 30°C with a heat transfer coefficient of 40 W/m^2°C (Hint ; $Q_{fin} = \theta_o \sqrt{PhAk}$ tanh (mL)

Determine the fin efficiency.

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

3. Water at a mean temperature of 80°C and a mean velocity of 0.15 m/s ($\upsilon = 0.364 \times 10^{-6}$ m^2/s, k = 0.668 W/m°C , Pr = 2.22) flows inside a 2.5 cm. ID, thin-walled copper tube. Atmospheric air at 20°C and a velocity of 10 m/s ($\upsilon = 18.22 \times 10^{-6}$ m^2/s, k = 0.0281 W/m°C , Pr = 0.703) flows across the tube.

Calculate ;

a) the temperature of the tube wall ,

b) the overall heat transfer coefficient,

c) the rate of heat loss per 1 m. length of the tube

Given ; For fully developed turbulent flow inside smooth tube, the Nusselt number can be determined from,

$$Nu = 0.023\ Re^{0.8}\ Pr^{0.3}$$

Also the average heat transfer coefficient for the flow of a gas across a single cylinder is given by,

$$Nu = (0.4\ Re^{0.5} + 0.06\ Re^{2/3})\ Pr^{0.4}$$

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

4. A counter flow shell and tube type heat exchanger is utilized to heat brine from – 2°C to 3°C. The heating fluid (C_p = 4.17 kJ/kg°C) enters at 22°C with a mass flowrate of 0.15 kg/s and the mean overall coefficient of heat transfer is 500 W/m^{2}C. For a design heat load of 10 kW., calculate;

a) The mean temperature difference between brine and heating fluid

b) The heat transfer surface area

c) The effectiveness of the heat exchanger and

d) What error would have been introduce in (b) if the arithmetic mean temperature difference has been used rather than the logarithmic mean temperature difference?