

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1

วันที่ 7 ตุลาคม 2547

วิชา 216-391 Fundamental of Mechanical Engineering

ประจำปีการศึกษา 2547

เวลา 13.30-16.30 น.

ห้อง A 401

คำสั่ง

- ข้อสอบมี 2 ตอน
ตอน A Heat transfer มี 3 ข้อ ให้ทำทุกข้อในกระดาษคำตอบ
ตอน B Mechanism มี 1 ข้อ ให้ทำในกระดาษคำตอบ
- ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ
- อนุญาตให้นำอุปกรณ์เขียนแบบเข้าห้องสอบได้

ผศ.ดร.ชูเกียรติ กุปตานนท์

อ.สมบูรณ์ วรวิศิษฐ์ชัย

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

ตอน A

1. The walls of a refrigerator for a shop consist of slag wool 0.1522 m thick sandwiched between sheet iron, 0.0794 cm thick, on one side and asbestos board, 0.953 cm thick, on the other. The total surface effective for heat transfer is 37.2 m^2 . The atmospheric temperature is 18.3°C and the temperature in the cold room is -3.9°C .

The thermal conductivity of iron, slag wool, and asbestos board may be taken as 69.1, 0.346 and 1.21 respectively and the surface heat transfer coefficient as 1.705 ; all in $J \text{ s m}^\circ\text{C}$, units.

Compute the heat leakage into the refrigerator.

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

2. A conductor with $D = 0.8$ cm diameter carrying an electric current passes through an ambient at $T_{\infty} = 30^{\circ}\text{C}$ with a convection heat transfer coefficient $h = 120 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$. The temperature of the conductor is to be maintained at $T_i = 130^{\circ}\text{C}$. Calculate the rate of heat loss per 1-m length of the conductor for

(a) the conductor bare and

(b) the conductor covered with Bakelite [$k = 1.2 \text{ W}/(\text{m} \cdot ^{\circ}\text{C})$] with radius corresponding to the critical radius of the insulator.

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

3. A 3-cm-diameter, stainless-steel ball [$\rho = 7865 \text{ kg/m}^3$, $C_p = 0.46 \text{ kJ/(kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C)}$, and $k = 61 \text{ W/(m} \cdot \text{ }^\circ\text{C)}$] is uniformly heated to $T_i = 800^\circ\text{C}$. It is to be hardened by suddenly dropping it into an oil bath at $T_\infty = 40^\circ\text{C}$. If the quenching occurs when the ball reaches 100°C and the heat transfer coefficient between the oil and the sphere is $700 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C)}$, how long should the ball be kept in the oil bath?

If 100 balls are to be quenched per minute, determine the rate of heat removal from the oil bath per minute needed to maintain its temperature at 40°C .

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

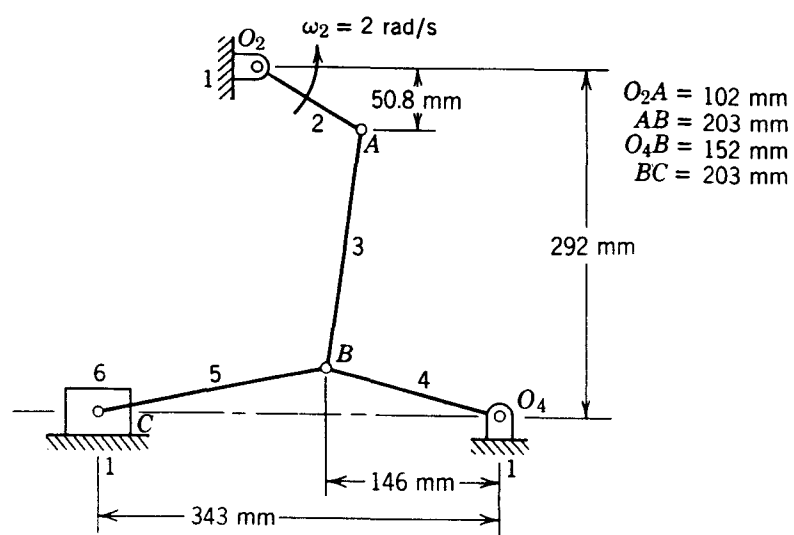
ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

ตอน B

1. กลไก toggle mechanism ดังแสดงในรูป (1) มี link 2 หมุนด้วยความเร็วเชิงมุม, ω_2 เมื่อกลไกอยู่ในตำแหน่งดังรูป ให้

- 1) หาดำแหน่งของ velocity poles ทั้งหมด
- 2) ถ้า ω_2 เท่ากับ 2 rad/s, ccw; คงที่ ให้หาค่าความเร็วของ slider (link 6)

หมายเหตุ : ในการเขียนรูปกำหนดให้ใช้มาตราส่วน 1mm = 5mm



รูป (1)