ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 **ประจำปีการศึกษา** 2556

วันที่ 5 ตุลาคม 2556 เวลา 9.00-12.00 น.

วิชา 215-391, 216-391 Fundamental of Mechanical Engineering ห้อง S817, R201

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 2 ตอน และมีทั้งหมด 7 หน้ารวมปก
   ตอนที่ 1 มีทั้งหมด 3 ข้อ
   ตอนที่ 2 มีทั้งหมด 1 ข้อ
2. ให้แสดงวิธีทำโดยละเอียดลงในข้อสอบ
3. ให้เขียนชื่อ นามสกุล และรหัสนักศึกษาในข้อสอบทุกแผ่น
4. อนุญาตให้นำอุปกรณ์การเขียนแบบ และเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

อ. ประกิต หงส์หิรัญเรือง
ดร.ภาสกร เวชสะโกศล

ผู้ออกข้อสอบ

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ตอนที่ 1

1. ไอน้ำไหลอยู่ภายในท่อซึ่งมีรัศมีภายนอกเท่ากับ 4 cm ผิวนอกของท่อถูกหุ้มไว้ด้วยฉนวนชั้นแรกซึ่งทำจาก Asbestos ซึ่งมีความหนา 1 cm และ Thermal conductivity เท่ากับ 0.15 W/(m.^{o}C) ฉนวนชั้นที่สองทำจาก Fiber glass มีความหนา 3 cm และ Thermal conductivity เท่ากับ 0.05 W/(m.^{o}C) อุณหภูมิผิวด้านในของท่อไอน้ำเท่ากับ 330^{o}C (ท่อไอน้ำบางมาก) ในขณะที่ผิวนอกสุดของ Fiber glass มีอุณหภูมิเท่ากับ 30^{o}C

จงหา (ก) อุณหภูมิที่รอยต่อระหว่าง Asbestos และ Fiber glass

(ข) อัตราการถ่ายเทความร้อนต่อความยาวท่อ 1 เมตร

ความต้านทานความร้อนสำหรับทรงกระบอกกลวงคือ $R = \dfrac{\ln(r_2/r_1)}{2\pi kH}$

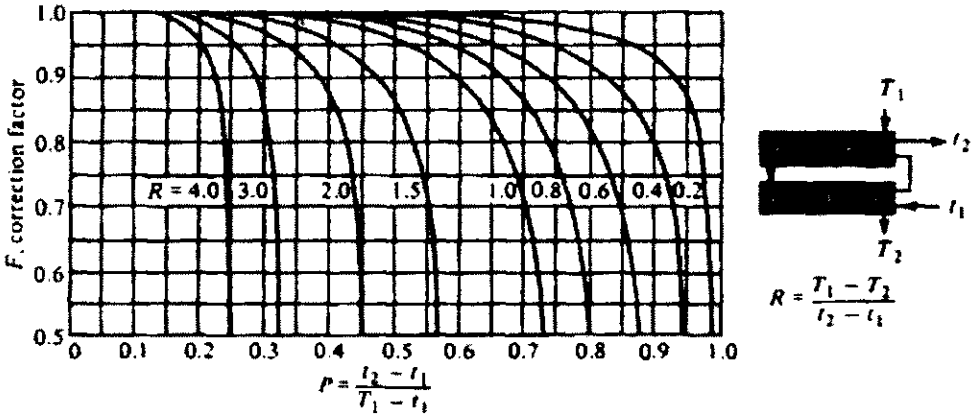
ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

2. มันฝรั่งรูปทรงกลมตันขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 cm อุณหภูมิของมันฝรั่งเท่ากับ 20°C การถ่ายเทความร้อนเกิดขึ้นหลังจากการใส่มันฝรั่งลงไปในน้ำเดือด 100°C สัมประสิทธิ์การพาความร้อนระหว่างน้ำกับผิวของมันฝรั่งมีค่าเท่ากับ 6000 W/(m^2.°C) นอกจากนี้กำหนดให้สมบัติทางความร้อนทั้งหมดของมันฝรั่งมีค่าเท่ากับน้ำ (α = 1.6 x 10^{-7} m^2/s และ k = 0.68 W/(m.°C)) ถามว่าต้องใช้เวลานานกี่นาที จึงจะทำให้อุณหภูมิของมันฝรั่งเท่ากับ 95°C (ใช้ Lump analysis) และความร้อนที่น้ำเดือดถ่ายเทให้กับมันฝรั่งที่เวลาเริ่มต้นกับความร้อนที่เวลานั้นแตกต่างกันกี่กิโลจูล

สูตรที่เป็นประโยชน์ต่อการคำนวณ $m = \frac{hA}{\rho c_p V}$, $\alpha = \frac{k}{\rho c_p}$, $Q = \rho c_p V \Delta T$

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

3. A two shell pass, four tube pass heat exchanger shown in the figure is used to heat m_c = 1.2 kg/s of water from $T_{c,in}$ = 20°C to $T_{c,out}$ = 80°C by using m_h = 2.2 kg/s of oil entering the shell side at $T_{h,in}$ = 160°C. The overall heat transfer coefficient is U_m = 300 W/(m^2.°C), the specific heat of oil is c_{ph} = 2100 J/(kg.°C) and the specific heat of water is c_{pc} = 4180 J/(kg.°C). Determine the heat transfer surface required.

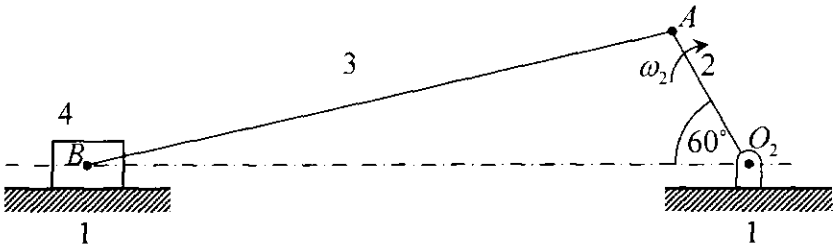


ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

ตอนที่ 2

ข้อเหวี่ยง O_2A หมุนตามเข็มนาฬิกาด้วยความเร็ว 900 รอบต่อนาที ถ้า O_2A = 6 cm, AB = 24 cm จงหาขนาดและทิศทางของ $\vec{\omega}_3, \vec{\alpha}_3$ และ $\vec{a}_B$ โดยใช้สเกล 1 cm : 1 m/s และ 1 cm : 100 m/s^2 ในการเขียน velocity polygon และ acceleration polygon [รูปข้างล่างเขียนขึ้นตามสเกล 1 cm : 3 cm]



Velocity Polygon

$1cm : 1m/s$

O

Aceleration Polygon

$1cm : 100m/s^2$

O'

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา