

Faculty of Engineering Prince of Songkla University

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2551

วันพุธที่ 25 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552

เวลา 13:30-16:30 น

วิชา 237-380 Computer Applications in Materials Engineering

ห้อง Com 3

ผู้ออกข้อสอบ: รศ.ดร. สุรพล อารีย์กุล และ ผศ.ดร. เจษฎา วรรณสินธุ์

คำสั่ง

- (1) อนุญาตให้นำเอกสารทุกชนิดเข้าสอบได้
- (2) ให้ตรวจสอบข้อสอบให้เรียบร้อยก่อนสอบ
- (3) ให้เขียนคำตอบให้ละเอียดและชัดเจนทุกขั้นตอนลงในชุดข้อสอบนี้และ Print งานที่วิเคราะห์จาก Computer มาประกอบ พร้อมทั้งอธิบายใน Printouts ด้วย

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักการศึกษา 1 ภาคการศึกษา

ชื่อนักศึกษา: _____ รหัส _____

ส่วนที่ 1 (รศ.ดร. สุรพล อารีย์กุล) – 15 คะแนน

1. จากการทดลองพบว่า การเปลี่ยนแปลงความร้อนจำเพาะ (C_p) ของอากาศที่อุณหภูมิ (T) สูงนั้น อยู่ในรูปแบบของสมการ polynomial second order โดยมีข้อมูลดังนี้

| T ($^{\circ}\text{C}$) | C_p (J/gm-C) |
|----------------------------|----------------|
| 700 | 1.1427 |
| 1200 | 1.2059 |
| 1700 | 1.2522 |
| 2200 | 1.2815 |
| 2700 | 1.2938 |

- 1.1 จงหาสมการดังกล่าวโดยใช้โปรแกรม Scilab และ

- ให้แสดงขั้นตอนการทำงานอย่างละเอียด
- พล็อตกราฟโดยใช้โปรแกรม Scilab แสดงผลการคำนวณจากสมการเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการทดลอง (พิมพ์กราฟมาให้ดูด้วย)

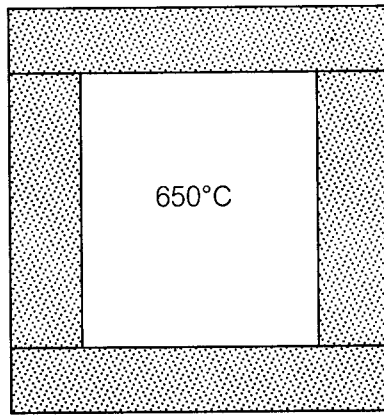
ชื่อนักศึกษา: _____ รหัส _____

1.2 คำนวณค่าความร้อนจำเพาะจากสมการที่อุณหภูมิ 1000 C°, 1500 C° และ 2000 C° โดยใช้โปรแกรม Scilab

ส่วนที่ 2 (ผศ.ดร. เจษฎา วรรณสินธุ์) – 15 คะแนน

1. หากต้องการสร้างเตาอบที่มีขนาด 30x30x30 cm ดังรูป โดยมีฉนวนที่เป็นอิฐทนความร้อน ที่มีความหนา 5 cm หากฝั่งที่อยู่ภายในเตามีอุณหภูมิ 650°C และอุณหภูมิอากาศคือ 30°C และมีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนในอากาศเท่ากับ 30 W/m²-°C
 - a. อุณหภูมิด้านนอกสุดของเตาจะเป็นเท่าไร (แสดงวิธีวิเคราะห์ วิธีคิดอย่างละเอียดที่สุด โดยให้เขียน Body Diagram และ Boundary Condition รวมถึงสมมติฐานต่างๆด้วย และ โปรดระวังการใช้หน่วย) (5 คะแนน)

*****หมายเหตุ: ไม่ต้อง Set ค่าอุณหภูมิของทุก Node*****



ข้อมูล Properties ของ Insulating Brick ที่ใช้

| Quality | JM-23 | |
|---|--------|------|
| Classification temperature°C | 1260 | |
| Bulk density g/cm3 | 0.6 | |
| Crushing strength Mpa | 1.2 | |
| Modulus of rupture Mpa | 0.9 | |
| Permanent linear change (CT-30°CX24h)% | 0.5 | |
| Reversible thermal expansion at 1100°C | 0.5 | |
| Thermal shock resistance(cycles)1100°C Water cooling | 30 | |
| Thermal conductivity (W/m.k) | 400°C | 0.14 |
| | 600°C | 0.16 |
| | 800°C | 0.18 |
| | 1000°C | 0.2 |

ชื่อนักศึกษา: _____ รหัส _____

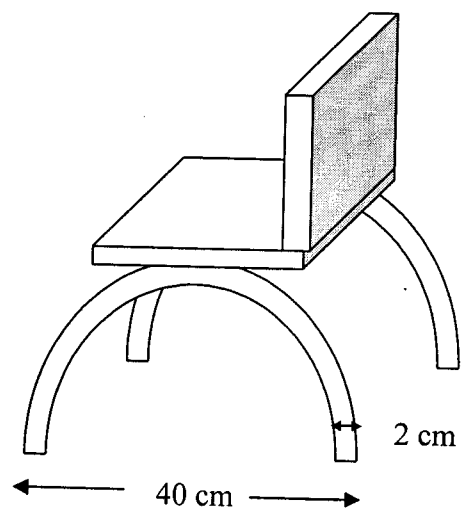
- b. หากต้องการให้ผนังนอกของเตามีอุณหภูมิต่ำกว่า 60°C จะต้องขยายความหนาของฉนวนเป็น
อย่างน้อยเท่าใด (แสดงวิธีวิเคราะห์ วิธีคิดอย่างละเอียดที่สุด โดยให้เขียน Body Diagram และ
Boundary Condition รวมถึงสมมุติฐานต่างๆด้วย และ โปรดระวางการใช้หน่วย) (5 คะแนน)

แสดงวิธีวิเคราะห์และผลการวิเคราะห์

2. หากนักศึกษากำลังออกแบบและผลิตเก้าอี้ที่นั่งที่ออกแบบอย่างสวยงามทันสมัยและให้มีความปลอดภัยสูงสุด โดยเก้าอี้นี้จะผลิตโดยกระบวนการหล่อแบบ Lost Foam ด้วยโลหะอะลูมิเนียมผสมเกรด 356 ให้นักศึกษาใช้ Finite Element วิเคราะห์ว่า จะเป็นไปได้ไหมที่จะใช้เก้าอี้นี้เพื่อให้คนหนักไม่เกิน 200 kg นั่งได้ ให้เสนอเหตุผลด้วยว่าทำไมถึงได้ ทำไมถึงไม่ได้

หมายเหตุ: ให้ Fix ขาเก้าอี้ไว้กับพื้น

(แสดงวิธีวิเคราะห์ วิธีคิดอย่างละเอียดที่สุด โดยให้เขียน Body Diagram และ Boundary Condition ด้วย และ โปรดระวังการใช้หน่วย) (5 คะแนน)



ขาเก้าอี้เป็นครึ่งวงกลม
ขาเก้าอี้หนา 5 mm

ข้อมูลของ 356-F

| Mechanical Properties | Metric |
|---------------------------|----------------|
| Hardness, Brinell | 40.0 - 70.0 |
| Hardness, Knoop | 78 |
| Ultimate Tensile Strength | ≥ 131 MPa |
| Elongation at Break | ≥ 2.00 % |
| Modulus of Elasticity | 72.4 GPa |
| Poissons Ratio | 0.330 |
| Machinability | 50 % |
| Shear Modulus | 27.2 GPa |
| Shear Strength | 83.0 MPa |