

Name: _____ Student ID No: _____

Faculty of Engineering Prince of Songkla University

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2554

วันที่ 3 ต.ค. 2554

เวลา 9:00-12:00 น.

วิชา 237-380 Computer Applications in Materials Engineering

ห้อง Com 4

คำสั่ง

- (1) เขียนคำตอบและอธิบายให้สมบูรณ์ทุกข้อเพื่อให้ได้คะแนนเต็ม
- (2) นำเอกสารทุกอย่างเข้าห้องสอบได้
- (3) ห้ามติดต่อสื่อสารกับคนอื่นเด็ดขาด
- (4) การพูดคุย ส่งข้อความ หรือ มองดูงานของคนอื่น เป็นการทุจริตที่จะถูกส่งให้กรรมการคุมสอบ

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักการศึกษา 1 ภาคการศึกษา

Finite Element Analysis (20%)

1. ในการออกแบบบ้านในปัจจุบันต้องคำนึงถึงการประหยัดพลังงานและลดต้นทุนในการก่อสร้างโดยการใช้วัสดุน้อยที่สุด ในฐานะวิศวกรวัสดุ จงทำการวิเคราะห์ว่าผนังบ้านควรมีความหนาอย่างน้อยเท่าใด เพื่อให้ค่าไฟในการเปิดแอร์น้อยที่สุด โดยที่ความหนาของผนังต้องไม่น้อยเกินไป นอกจากนี้ผนังต้องไม่หนามาก เพราะจะสิ้นเปลืองวัสดุก่อสร้าง โดยกำหนดให้ผนังด้านนอกเจอแสงแดดที่มีพลังงานความร้อน 150 W/m^2 และผนังชั้นในเจอแอร์ซึ่งมีอุณหภูมิตั้งไว้ที่ 25°C โดยแอร์ทำให้เกิดกระแสลมซึ่งมีค่า Heat Transfer Coefficient เท่ากับ $50 \text{ W/(m}^2\text{-}^\circ\text{C)}$ อิฐที่ใช้ก่อเป็นอิฐมวลเบา มีค่า Thermal Conductivity $=0.567 \text{ W/(m}^\circ\text{C)}$
 - ในการออกแบบกำหนดไว้ว่าอุณหภูมิตรงกลางของผนังต้องไม่เกิน 50°C

Note: ให้นักศึกษากำหนดค่าต่าง ๆ ที่ไม่ได้ให้มาเอง โดยให้ระบุอย่างชัดเจนในการเขียน Model

- ให้นักศึกษาเขียน Model และ Boundary Conditions ที่ใช้ในการวิเคราะห์ (3 คะแนน)

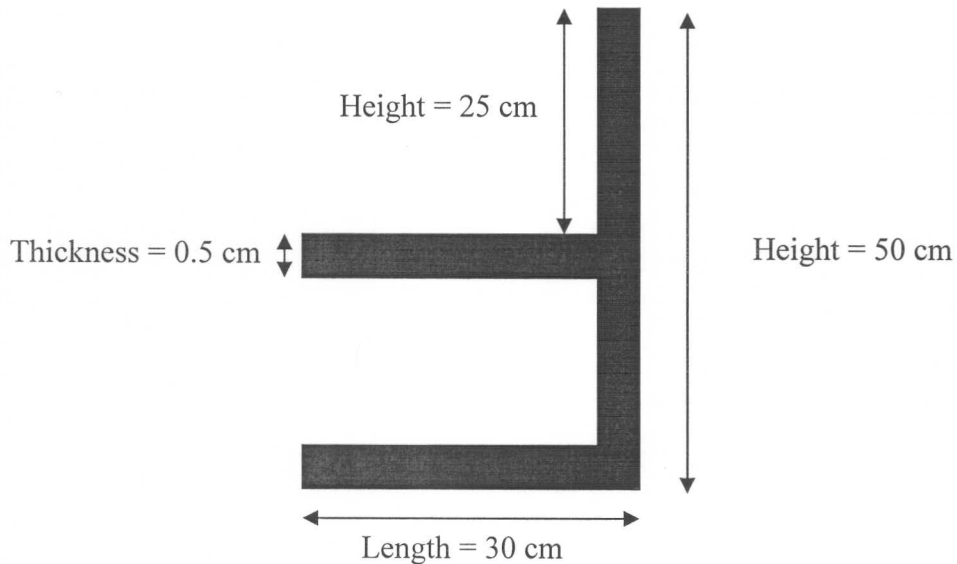
Name: _____ Student ID No: _____

- ให้นักศึกษาอธิบายเทคนิคในการวิเคราะห์รวมถึงแผนงานพรีน แสดงการใช้ Finite Element ในการวิเคราะห์ (4 คะแนน)

- ให้นักศึกษาเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของผนังห้องและอุณหภูมิที่จุดตรงกลาง (3 คะแนน) (อาจจะแนบกราฟจาก Excel โดยให้เขียนชื่อและข้อให้ชัดเจน)

Name: _____ Student ID No: _____

2. สมมุติว่านักศึกษาเป็นวิศวกรในบริษัท Index Furniture ที่ต้องออกแบบและผลิต Furniture ที่มีความสวยงามแบบใหม่ๆ ผู้จัดการได้ให้ Designer ออกแบบเก้าอี้มีขาารุ่นใหม่ เป็นรูปตัว F กลับหัว (รูปแสดงภาพตัด cross section) วัสดุที่ใช้คือพลาสติก ABS ($E=2.3 \text{ GPa}$, Poisson's Ratio = 0.3, $Y_S= 40 \text{ MPa}$) โดยที่ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นจะมีความหนาเท่าๆกันหมด (0.5 cm) วิศวกรวัสดุต้องวิเคราะห์น้ำหนักของคนสูงสุดที่สามารถนั่งได้ โดยมี Safety Factor เท่ากับ 10



- ให้นักศึกษาเขียน Model และ Boundary Conditions ที่ใช้ในการวิเคราะห์ (3 คะแนน)

Name: _____ Student ID No: _____

- ให้นักศึกษาอธิบายเทคนิคในการวิเคราะห์รวมถึงแผนงานพรีน แสดงการใช้ Finite Element ในการวิเคราะห์ (5 คะแนน)

- นำหนักสูงสุดเท่ากับเท่าไร (แสดงวิธีคิดและวิธีทำด้วย) (2 คะแนน)