



PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination : Semester 2

Academic Year : 2010

Date : 25 February 2011

Time : 13.30-15.30 น.

Subject : 237-460 Composite Materials

Room : หัวหุ่น

ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา ตอนเรียนที่

หมายเหตุ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 8 หน้าเป็นเวลา **2 ชั่วโมง**
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้น จากผู้อื่น ๆ เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ **แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที** ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
6. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์
มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา
7. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้

/ ตำรา/ หนังสือ/ เครื่องคิดเลข กระดาษ A4 แผ่น/ พจนานุกรม อื่น ๆ

8. ให้ทำข้อสอบโดยใช้

 ดินสอ/ ปากกา

ผู้ออกข้อสอบ รศ.ดร.เล็ก สีดง

นักศึกษารับทราบ ลงชื่อ

ชื่อ _____ รหัส _____

1. (5 คะแนน) วัสดุผสมชนิด Clay-Rubber Composite ซึ่งเคลย์มีความหนาแน่น 2.5 g/cm^3 และยางมีความหนาแน่น 0.9 g/cm^3 โดยผสมเคลย์ 60% โดยปริมาตร จงคำนวณความหนาแน่นของวัสดุผสมนี้

ชื่อ _____ รหัส _____

2. (25 คะแนน) วัสดุผสม E-glass/vinylester หนึ่งประกอบด้วยเส้นใย 80% by weight สมมติว่าไม่มีฟองอากาศเกิดขึ้นในวัสดุผสม เมื่อกำหนดให้

E-glass fiber: $\rho_f = 9.4 \times 10^{-2} \text{ lb/in}^3$, $E_f = 10.5 \times 10^6 \text{ psi}$, $V_f = 0.2$

Vinylester matrix: $\rho_m = 4.57 \times 10^{-2} \text{ lb/in}^3$, $E_m = 5.0 \times 10^5 \text{ psi}$, $V_m = 0.38$

จงคำนวณ

2.1 Shear modulus; G_f , G_m และ G_{12}

2.2 ความหนาแน่น; ρ_c ของวัสดุผสม

2.3 สัดส่วนโดยปริมาตรของเส้นใย; v_f

2.4 Elastic modulus ; $E_x (E_{11})$ และ $E_y (E_{22})$

2.5 Poisson's ratio; ν_{12} ของวัสดุผสม

ชื่อ _____ รหัส _____

3. (20 คะแนน) วัสดุผสมเส้นใยแก้ว/อีพ็อกซี เมื่อผสมเส้นใยแก้วเป็นปริมาณ 75% โดยปริมาตร เมื่อค่าความแข็งแรงสูงสุดของเส้นใยแก้วและอีพ็อกซีเท่ากับ 270 และ 90 MPa และความแข็งแรงคราก (yield strength) ของอีพ็อกซีมีค่าเท่ากับ 40 MPa จงหาความแข็งแรงของวัสดุผสม, σ_c ภายใต้เงื่อนไข ดังต่อไปนี้

3.1 Fiber control

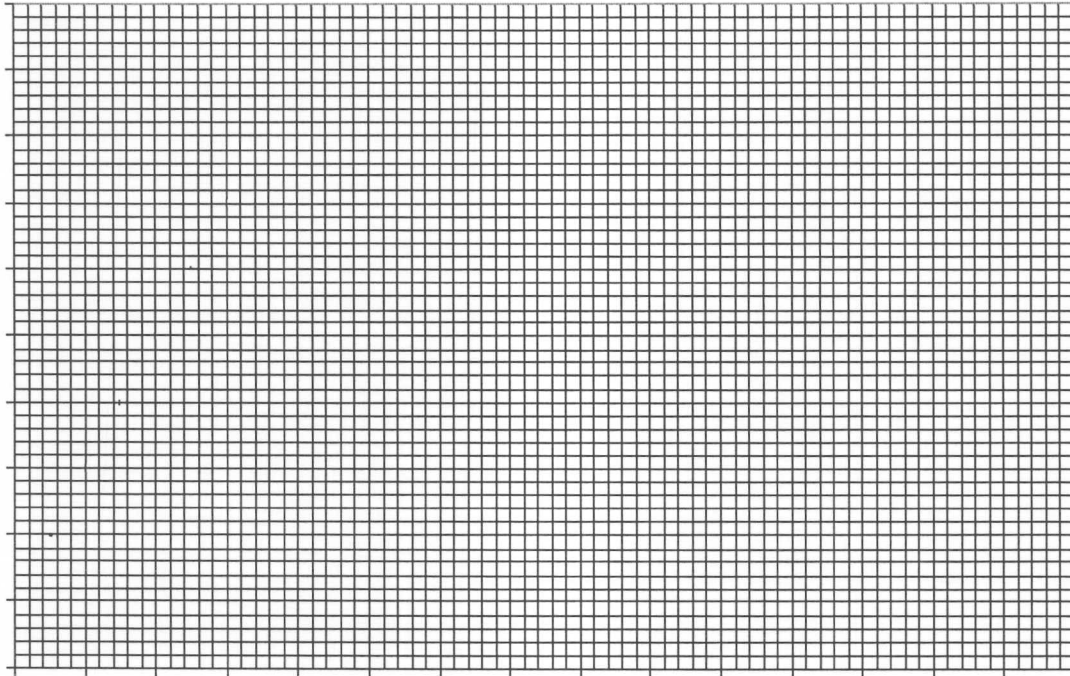
3.2 Matrix control

3.3 จงพล็อตกราฟระหว่าง σ_c และ volume fraction ของทุกเงื่อนไข และจงหาค่าปริมาตรต่ำสุดของเส้นใย, V_{fmin} และ ปริมาตรวิกฤติของเส้นใย, V_f^*

3.4 จงอธิบายความหมายของ V_{fmin} และ V_f^*

ชื่อ _____

รหัส _____



4. (5 คะแนน) จงอธิบายความสามารถในการเข้ากันได้ของเส้นใยและเมทริกซ์ของวัสดุผสมใน
เทอมของมุมสัมผัส (contact angle)

ชื่อ _____ รหัส _____

5. (5 คะแนน) สิ่งที่ควบคุมสมบัติของวัสดุผสมคือสิ่งใด จงอธิบายให้เห็นภาพพจน์

6. (10 คะแนน) จงอธิบายกระบวนการผลิตวัสดุผสมโดยแจกแจงละเอียดของกระบวนการ วัสดุที่ใช้ ภาวะที่ใช้ ดังต่อไปนี้

6.1 ถังอัดความดัน

6.2 ขอบประตูดู หน้าต่าง

ชื่อ _____ รหัส _____

ชื่อ _____ รหัส _____

7. (10 คะแนน) จงอธิบายวิธีตรวจคุณลักษณะของวัสดุผสมที่จำเป็น เช่น สมบัติเชิงกล และ ความแข็งแรงของแรงยึดเกาะของเส้นใยกับเมทริกซ์